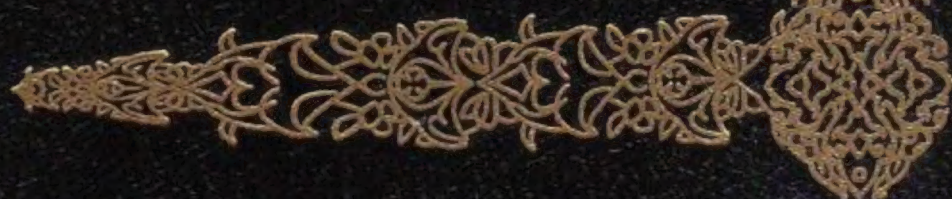


ابن سينا

الشفاء

الرياضيات

منشورة مكتبة آية الله العظمى المرعشي النجفي
قم المقدسة إيران ١٤٠٥ هـ ق



ابن سينا

الشفاء

الفن الأول

من

جُمْلَةُ الْعِلْمِ الرَّيَاضِيِّ

أَصُولُ الْهَنْدَسَةِ

مراجعة وتصدير

الدكتور إبراهيم بيومي مدكور

تحقيقه

الدكتور عبد الحميد صبره الأستاذ عبد الحميد لطفى منظر

ابن سینا، حسین بن عبدالله، ۳۷۰-۴۲۸ ق.

{شفاء. برگزیده. ریاضیات}

الشفاء: الرياضيات جلد اول / مؤلف ابن سینا؛ مراجعة وتصدير ابراهيم مذكور؛ تحقيق عبدالحميد صبره، عبدالحميد لطفی مظهر. -

قم: مكتبة سماحة آية الله العظمى المرعشي النجفي الكري - الخزانة العالمية للمخطوطات الاسلامية - قم - ايران، ۱۴۳۳ هـ - ۲۰۱۲ م

- ۱۳۹۱.

ج ۲

(دوره) 1 - 069 - 161 - 600 - 978 ISBN

(جلد اول رياضيات) 4 - 071 - 161 - 600 - 978 ISBN

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیما.

کتابنامه به صورت زیرنویس.

نمایه.

عربی.

۱. ریاضیات - متون قدیمی تا قرن ۱۴ هـ. الف. مذكور، ابراهيم بيومي، ۱۹۰۲-۱۹۹۵ م. ب. صبره، عبدالحميد. ج. لطفی

مظهر، عبدالحميد، د. کتابخانه بزرگ حضرت آيت الله العظمی مرعشی نجفی. گنجینه جهانی مخطوطات اسلامی. هـ.

عنوان. و. عنوان: شفا. برگزیده. ریاضیات. ف. ریاضیات.

۷۱ ش ۲ الف / ۵۱۲ BBR

۱۸۰/۱

۲۴۴۷۸۸۹

۱۳۹۱



الشفاء (الرياضيات ج ۱)

المؤلف : شيخ الرئيس ابن سینا

المحقق : دكتور عبدالحميد صبره ؛ عبدالحميد لطفی مظهر

مراجعة و تصدير: دكتور ابراهيم مذكور

الناشر : مكتبة سماحة آية الله العظمى المرعشي النجفي الكري

-الخزانة العالمية للمخطوطات الاسلامية - قم - ايران

الطبعة الثانية : ۱۴۳۳ هـ. ق. / ۲۰۱۲ م / ۱۳۹۱ هـ. ش

العدد المطبوع : ۵۰۰ نسخه

المطبعة : گل وردی - قم

ليتوغرافيا : تيزهوش - قم

مشرف الطباعة : علي الحاجي بافريان

ISBN (vols.): 978 - 600 - 161 - 069 - 1

ردمك (الدورة): ۱ - ۰۶۹ - ۱۶۱ - ۶۰۰ - ۹۷۸

ISBN (vol.): 978 - 600 - 161 - 071 - 4

ردمك (المجلد): ۴ - ۰۷۱ - ۱۶۱ - ۶۰۰ - ۹۷۸

AYATOLLAH MAR'ASHI NAJAFI ST., Qom 3715799473, I.R.IRAN

TEL: + 98 251 7741970-78; FAX +98 251 7743637

[http:// www.marashilibrary.com](http://www.marashilibrary.com)

[http:// www.marashilibrary.net](http://www.marashilibrary.net)

[http:// www.marashilibrary.org](http://www.marashilibrary.org)

E_mail: info@marashilibrary.org

الفهرس

صفحة

تصدير	للدكتور ابراهيم مذكور	
- مقلمة	» عبد الحميد صبره .	٣
- المقالة الأولى :		
	تعاريف المثلث ومتوازي الاضلاع .	١٥
- المقالة الثانية :		
	الخط المستقيم ونقسيمة ومتطابقات عليه .	٦٧
- المقالة الثالثة :		
	الدوائر .	٨٧
- المقالة الرابعة :		
	عمليات في المثلثات والدوائر .	١٣١
- المقالة الخامسة :		
	النسب .	١٥١
- المقالة السادسة :		
	السطوح المتشابهة	١٧٧
- المقالة السابعة :		
	الاشتراك والتباين وما يتصل بهما .	٢٠٩
- المقالة الثامنة :		
	المتواليات	٢٤٣
- المقالة التاسعة :		
	المتواليات وما يتصل بها من عوامل وغيرها .	٢٦٩

- المقالة العاشرة :
الاشتراك والتباين وما يتصل بهما .
٢٩٧
- المقالة الحادية عشرة :
الهندسة الفراجية
٣٧٣
- المقالة الثانية عشرة :
كثيرات السطوح .
٣٩٩
- المقالة الثالثة عشرة :
القسم ذات الوسط والطرفين والمضلعات المنتظمة .
٤١٣
- المقالة الرابعة عشرة :
القسم ذات الوسط والطرفين والمجسمات المنتظمة .
٤٣١
- المقالة الخامسة عشرة :
رسم مجسمات منتظمة داخل بعضها .
٤٤٣

تقدير للدكتور إبراهيم مذكور

الهندسة أحد العلوم الرياضية ، أو أولها في نظر ابن سينا ، وهي في أساسها دراسة للمجردات كالأوضاع للخطوط ، والأشكال للسطوح ، والأعظام للمقادير . وقد عني بها الإغريق منذ عهد مبكر ، وإن سبقتهم إليها ثقافات قديمة أخرى كالمصرية والبابلية ، ولعلها من أبرز الدلائل على العبقرية اليونانية . ولا تزال نعلم أبناءنا حتى اليوم نظريات هندسية فيثاغورية ، وكان أفلاطون يقرر أن الباري جل شأنه هو مهندس الكون ، وأنه لا بد لحكام المدينة أو الجمهورية أن يتعلموا الهندسة ، وكتب على باب أكاديميته (من لم يكن مهندسا فلا يدخل هنا) . وكان لهذا أثر واضح في تقدم الدراسات الرياضية عامة ، والهندسية خاصة ، في اليونان إبان القرن الرابع قبل الميلاد . ولكنها لم تزدهر حقاً إلا في القرون الثلاثة التالية ، وبعبارة أخرى في العصر الهلنستي

وبعد هذا العصر بحق عصر العلم ، أرسيت فيه بصفة نهائية دعائم علوم الهندسة والفلك ، والتشريح والطب . ومما يلفت النظر أن الحركة العلمية فيه كانت شبه دولية .

تعددت فيها الألسنة ، والثقافات التي غذتها ، ومراكز البحث التي عنيت بها . فكانت الدراسة باليونانية أولاً ، ولم يمنع هذا من أن تشترك فيها اللاتينية والعبرية . وإذا كانت مادة البحث في أسائها يونانية ، فإنه أضيف إليها أمشاج مصرية وفارسية ويهودية . وكانت الإسكندرية مركز البحث الرئيسي ، ثم انضم إليها برجام ، ورودس ، وأنطاكية ، وفي هذا ما ربط ثقافة هذا العصر بالثقافة السريانية ثم بالثقافة العربية .

وفي هذا العصر رياضيون مختلفون ، نحرص على أن ننوه بثلاثة منهم كان لهم شأن في الدراسات الرياضية العربية ، وهم أقليدس (٢٨٣ ق.م.) ، وأرشميدس (٢١٢ ق.م.) ، وأبولونيوس (١٨٠ ق.م.) . ولن نقف طويلاً عند أقليدس ، وقد خصه بحق الدكتور عبد الحميد صبره بحديث طويل في مقدمة هذا الكتاب ، وكل ما نستطيع أن نقوله هو أن العرب عدوه الرياضي الأول ، كما عدوا أرسطو المنطقي الأول ، وجالينوس الطبيب الأول . وحظي كتابه «الأصول» ، عندهم بما لم يحظ به مؤلف رياضي آخر ، ترجموه في عهد مبكر ، ثم عادوا إلى ترجمته غير مرة ، وعلى أبدي كبار المترجمين ، شرح وعلق عليه جملة وتفصيلاً ، ولخصه رياضيون متلاحقون . تدارسوه باختصار في عمق ، وكان عمدتهم في بحوثهم الهندسية . وعن العربية نقل إلى اللاتينية ، واستثار همة اللاتين في القرن الثالث عشر الميلادي نحو البحوث الهندسية .

وأما أرشميدس فكان بالنسبة للعرب رائداً في الهندسة المساحية والميكانيكية ، عرفوا قدره غير قليل من كتبه ، وبخاصة كتاب الدائرة ، وقياس الدائرة ، وكتاب الكرة والأسطوانة . ومنها ما فقدت أصوله اليونانية ، ولم يصل إلينا إلا عن طريق ترجمات لاتينية أخذت عن العربية .

وأبولونيوس معاصر لأرشميدس ، أصغر منه سناً ، وقد عاش معه زمناً في مدرسة الإسكندرية ، وعن طريقها انتقل إلى العالم العربي . وإذا كان أرشميدس قد عني بالهندسة المساحية فإن أبولونيوس قد اتجه نحو القطاعات المخروطية ، يحدد

أشكالها ، وبين خواصها وعلاقاتها ، وقد عرف له العرب ذلك ، واحتفظوا بقدر من مؤلفاته التي عدا عليها الزمن . وأهمها كتاب المخروطات ، ويقع في ثمان مقالات لم يهتدوا منها إلا إلى سبع ، ولا تزال الثامنة مفقودة ، ترجموا هذه الكتب وتدارسوها ، وعلمهم نقلت إلى اللاتينية . وفي وسعنا أن نقرر أن كثيراً من الكتب الرياضية اليونانية لم تعرف في أوروبا إلا عن طريق الترجمات العربية .

تلقف العرب هذا التراث اليوناني في القرن التاسع الميلادي ، ومضوا يتدارسونه جيلاً بعد جيل . ومن أوائل علماءهم في الهندسة سنده بن علي (٢٤٨ = ٨٦٤) ، والكندي (٢٥٧ = ٨٧٣) ، وثابت بن قره (٢٨٧ = ٩٠١) ، والحسن بن شاكر (القرن العاشر الميلادي) ، وأبو العباس النيريري (٣١٠ = ٩٢٢) ، وأبو جعفر الخازن (٣٨٧ = ٩٩٨) . اشتركوا في ترجمة الأصول اليونانية ، أو في شرحها والتعليق عليها ، أو في تلخيصها وتحريرها . أخذوا عنها ما أخذوا ، وأضافوا إليها ما أضافوا ، وتداركوا عليها ما تداركوا . ومنهم من كتب في الهندسة ابتداءً معبراً عن رأيه وموضحاً وجهة نظره .

ففي القرن العاشر أصبحنا أمام علم عربي في الهندسة ، نحدد موضوعه ، واتضح معالمه واستقرت لغته ومصطلحاته . قام قطعاً على أساس أقليدي . ولكن هذا الأساس حرر ومحرر ، وزيد وجدد ، وأدخلت عليه تطبيقات لم تكن معروفة من قبل . ففرق العرب بين الهندسة العملية والنظرية ، وربطوا الأولى بالمساحة التي كان لها شأن عندهم في توظيف الحراج ، وفصل الملكيات بعضها عن بعض . ونوا على الثانية علم المناظر الذي كان لهم فيه آراء أصيلة ونظريات مبتكرة . أما لغة الهندسة ومصطلحاتها فيمكن أن نلقو نظره على كتاب « مفاتيح العلوم » للخوارزمي ، وهو من صنع القرن العاشر ، لنترك إلى أي مدى وصلت لغة علم الهندسة العربية . ولا يفوتنا أن نشير إلى أن هذه اللغة في الحملة لا تزال مستعملة إلى اليوم .

ولم يكن غريباً أن يتعاصر في القرن الحادي عشر ثلاثة من كبار الرياضيين

الإسلاميين ، وهم ابن سينا (١٠٣٦) ، وابن الهيثم (١٠٣٩) ، والبيروني (١٠٤٨) .
وبينهم صلات ثقافية معروفة . وسبق لنا أن أشرنا إلى أن ابن سينا نشأ في بيئة ثقافية
خاصة . فهو من أسرة إسماعيلية ، وللإسماعيليين عامة عناية بالبحث العلمي .
ويقرر هو نفسه أنه كان يسمع في صباه من أبيه وأخيه الأكبر شيئا في الهندسة .
وأعداه مدرس خاص يعيش معه في بيته ، وهو عبد الله الناطلي ، وقد درس معه
الأشكال الخمسة من هندسة أقليدس ، ثم أتم بنفسه الأشكال الباقية . وتقدم به
المدرس إلى حد أنه وضع في شبابه مختصرا في الهندسة لم تقف عليه بعد

وكتابه الذي نصدر له خير شاهد على منزلته بين علماء الهندسة الإسلاميين ،
فيه مادة غزيرة ، ومنهج دقيق ، ورسوم هندسية معقدة ، وبرهنة مقنعة وواضحة .
ويقع في خمس عشرة مقالة على غرار الصورة التي عرف بها (كتاب الأصول)
في العالم العربي ، ومن الثابت أن المقالتين الأخيرتين ليستا من صنع الرياضي اليوناني
الكبير . وتتفاوت مقالات ابن سينا في حجمها ، وتدور كلها حول الزوايا والمثلثات ،
والأشكال الهندسية المختلفة من مربعات ، ومستطيلات . وتربط الحساب بالهندسة .
فتعرض للنسبة والتناسب ، والمتواليات وما يتعلق بها . ونعتقد أن هذا الكتاب سيلقي
ضوءاً جديداً على تاريخ علم الهندسة في العالم العربي .

وقد اضطلع بتحقيقه ثلاثة من كبار الرياضيين ومؤرخي العلم العربي المعاصرين ،
وهم الدكتور عبد الحسيد صبره الذي قبل مشكورا بتكليف منا الاضطلاع بهذا
العبء ، وإنه لثقل ، وهو من أساتذة تاريخ العلم العربي المعروفين ، وله عناية خاصة
بابن الهيثم . وسبق أن حقق له (كتاب الشكوك على بطليموس) . وتحت يديه
أجزاء أخرى من تراث ابن الهيثم نرجو لها أن ترى النور قريبا . وقام بتحقيق
المقالات العشر الأولى من الكتاب الذي نحن بصددده تحقيقا عاما دقيقا ، وقدم له
بمقدمة تاريخية ثقافية لم تخل من بعض المقارنات . وعاوناه في هذه المهمة زميل سبق
أن اشترك معه في تحقيق (كتاب الشكوك) ، وهو الدكتور نبيل الشهاوي . وشاء
الدكتور صبره أن يهدي تحقيقه إلى أستاذه له وزميل كريم لنا هو المرحوم الدكتور

أبو العلا عفيفي . ولا نملك إلا أن ننزل عند هذه الرغبة الكريمة التي كلناها وفاء وإخلاص .

وحرصا على استكمال تحقيق المقالات الخمس الباقية من (كتاب الأصول) لحانا إلى شيخ من شيوخ الرياضيين المصريين المعاصرين ، وهو الأستاذ عبد الحميد لطفي الذي سبق أن حقق (كتاب الحساب) لابن سينا . وقد قضى هؤلاء المحققون الكرام سنوات طوالا في أداء واجبهم ، والاضطلاع ببعضهم ، ولا أشك في أنهم لا قوا فيه عنتا كبيرا . وعولوا في تحقيقهم على أربع مخطوطات هي (ب) ، (سا) ، (ص) ، (ف) . ولم يكذب الأستاذ عبد الحميد لطفي تحقيقه حتى انتقل إلى جوار ربه .

نفعده الله برحمته وجزاه خير الجزاء عما قدم للعالم والعلماء

وبعد التحقيق يجهى الإخراج ، وقد حرم من المحققين الثلاثة ، جاور ثلثهم ربه ، وعاش الاثنان الأولان في الولايات المتحدة . وكندا ، بعيدين عن القاهرة . ولم يكن من اليسير أن نرسل إليهما ، على بعد الشقة . التجارب لمراجعتها . وبذل في الإخراج فعلا جهد شاق ومضن دام نحو عامين ، وعوقه بعض الفنيين المتخصصين في الرسم والتصوير : برغم ما بذلته الهيئة العامة للكتاب من عون صادق صبور . ولا تستبعد أن يكون قد وقع في النشر سهو أو خطأ ، ولكننا آثرنا أن نخرج الكتاب إلى النور في طبعته الأولى : تاركين للباحثين والدارسين أن يتداركوا ما فات . وأمامهم الطبعة الثانية للإضافة والتصحيح .

ولم يبق من مخطوط (الشفاء) إلا جزءان ، هما : (السماع الطبيعي) ، و (كتاب الفلك) وهما تحت الطبع . ونحمد الله أن استطعنا أن تؤدي رسالة اضطلعنا بها منذ ربع قرن أو يزيد وأسهم معنا في أدائها أساتذة أجلاء رحل منهم من رحل ، ونتمنى للباقيين الخير والعافية ، ولولاكم جميعا ما ظهر (كتاب الشفاء) في مادته الغزيرة ، ودراسته المستفيضة ، وصورته الحديثة الحية ، وله مني أجزل الشكر وأخلصه .

ابراهيم مذكور

ابن سينا وكتاب إقليدس في "الأصول"

مقدمة

للدكتور عبد الحميد صبرة

منشورات مكتبة آية الله العظمى المرعشي النجفي
قم المقدسة - ايران ١٤٠٥ هـ ق

مقدمة

ابن سينا وكتاب أقليدس في « الأصول »

للدكتور عبد الحميد صبرة

كان ابن سينا قد ناهز الخمسين من عمره حين أتم بأصبهان كتاب « الشفاء » ، الذى بدأه قبل ذلك بما يزيد على عشر سنوات فى همدان ، فى عهد أميرها البويهى شمس الدولة المتوفى سنة ٤١٢ للهجرة (١٠٢١ للميلاد) . والكتاب فى صورته الأخيرة يحتوى أربع « جمل » رئيسية هى المنطق والطبيعيات والرياضيات والإلهيات . وينبثنا الجوزجاني فى كلامه أول الكتاب أن ابن سينا بدأ بإملاء الطبيعيات (عدا الحيوان والنبات) فالإلهيات ، ثم اشتغل بالمنطق وطال اشتغاله به إلى أن أتمه بأصبهان ، وهناك صنف أيضاً الحيوان والنبات . « وأما الرياضيات فقد كان عملها على سبيل الاختصار فى سالف الزمان ، فرأى أن يضيفها إلى كتاب « الشفاء » . ويفهم من عبارة الجوزجاني هذه أن تصنيف الرياضيات كان سابقاً على إملاء الطبيعيات والإلهيات ، أى قبل أن يشرف ابن سينا على الأربعين ، وأن هذا التصنيف كان فى منشئه عملاً مستقلاً عن تصنيف كتاب « الشفاء » .

وواضح أن ابن سينا قد سار فى تقسيمه الكتاب على منهج أرسطوطالى معروف ، وذلك على الأقل فيما يتصل بقسمة العلوم الفلسفية النظرية إلى طبيعية ورياضية وإلهية أو ميتافيزيقية . وإذا كان لم يفرد للشعبة العملية (الأخلاق وتدبير المنزل والسياسة) قسماً خاصاً من الكتاب - إذ اكتفى ، كما يقول ، بإشارات إلى جمل من علم الأخلاق والسياسيات ضمنها الجزء الخاص بما بعد الطبيعة - فما ذلك إلا لأنه كان ينوى تصنيف كتاب جامع يخصصه لموضوعات الفلسفة العملية فيما بعد . ولكن ابن سينا بإدراجه جزءاً خاصاً بالرياضيات فى كتابه الجامع لأقسام العلم النظرى قد أضاف بحثاً ليس لها مقابل فى مجموع المؤلفات الأرسطوطالية ، وكان لزاماً عليه أن يعتمد فى إعدادها

على مصنفات غير المصنفات الأرسطوطالية . وهو يقسم الرياضيات قسمة رباعية مأثورة هي الأخرى عن الإغريق ، أعني قسمتها إلى علم العدد (أو الحساب) والهندسة والهيئة والموسيقى . فجاءت الحملة الثالثة من « الشفاء » محتوية على فنون أربعة يختص كل واحد منها بواحد من هذه الأقسام – على الترتيب الآتي : الهندسة ، الحساب ، الموسيقى ، الهيئة .

وفي الجزء الأول الخاص بالهندسة ، وهو الذي تقدم له الآن ، أخذ ابن سينا على عاتقه أن يختصر المقالات الثلاث عشرة التي اشتمل عليها كتاب « الأصول » لأقليدس ، بالإضافة إلى مقالتيْن ألحقنا بالكتاب في عصر متأخر على عصر مؤلفه ، وعرفنا باسم المقالتيْن الرابعة عشرة والخامسة عشرة . ولفظ « الاختصار » هو اللفظ الذي استخدمه الجوزجاني ، كما رأينا ، حين أشار إلى رياضيات « الشفاء » بوجه عام ، قائلاً إن ابن سينا « كان عملها على سبيل الاختصار » . وهو أيضاً اللفظ الذي استخدمه ابن سينا نفسه ونجده في مخطوطات دندسة « الشفاء » . غير أن ابن سينا يصرح في مدخل منطق « الشفاء » أنه لم يقف عند اختصار كتاب أقليدس ، بل تجاوز ذلك إلى حل بعض مشكلاته . وهذه عبارته : « فاختصرت كتاب الاسطقسات لأقليدس اختصاراً لطيفاً ، وحللت فيه الشبه واقتصرت عليه » ، ولنا عودة إلى هذه العبارة فيما بعد .

وكتاب « الأصول » الذي وضعه أقليدس حوالي سنة ٣٠٠ قبل الميلاد من أهم المصنفات الرياضية اليونانية التي وصلت إلينا . جمع فيه أقليدس القضايا أو « الأشكال » الأساسية (الأصول) التي توصل إليها السابقون عليه في بحوث الهندسة والعدد ، وأضاف إليها براهين من عنده في بعض الأحيان ، ورتب كل ذلك ترتيباً شاملاً جديداً كان له أثر عميق في تاريخ الرياضيات عامة والهندسة خاصة إلى وقتنا هذا . والكتاب يعتبر بحق أعظم ما كتب حتى الآن من مختصرات جامعة في الرياضيات الأولية . يشهد بنفوذه في العالم القديم أنه حل محل كل ما كتب قبله من مختصرات ، فلم يصل إلينا شيء منها . ولم يكن له منازع في العالم الوسيط الإسلامي أو اللاتيني ، ولا تزال موضوعاته نقطة بدء لدراسة الرياضيات في عصرنا الحاضر .

عرف كتاب أقليدس في العالم الإسلامي بأسماء عديدة أجملها ابن القفطي في عبارة واحدة إذ يقول : « وكتابه (أي كتاب أقليدس) المعروف بكتاب الأركان ، هذا اسمه بين حكماء يونان ، وسماه من بعده الروم الاسطقسات ، وسماه الإسلاميون

الأصول » . وكذلك أطلق على الكتاب اسم « جومطريا » ، فنجد ابن النديم ، ومن بعده ابن القفطى ، يصف أقليدس بأنه « صاحب جومطريا » . واستخدم ابن النديم أيضاً اسم « الأسطروشيا » ، وقال إن « معناه أصول الهندسة » . ولكن الإسلاميين بوجه عام عرفوا الكتاب باسم « الأصول » أو « أصول الهندسة » أو « أصول الهندسة والحساب » .

وقد كان كتاب « الأصول » من أوائل الكتب الرياضية التي ترجمها العرب عن اليونانية . نقله أولاً الحجاج بن يوسف بن مطر نقلين : الأول أتمه في خلافة هارون الرشيد (١٧٠ هـ / ٧٨٦ م - ١٩٣ هـ / ٨٠٩ م) ويعرف بالنقل الهارونى ، والنقل الثانى قام به فى عصر المأمون (١٩٨ هـ / ٨١٣ م - ٢١٨ هـ / ٨٣٣ م) ويعرف بالنقل المأمونى . ثم ترجم الكتاب مرة أخرى إسحق بن حنين (توفى حوالى سنة ٢٩٨ هـ / ٩١٠ م) : وأصلح هذه الترجمة ثابت بن قرة الحرانى (توفى سنة ٢٨٨ هـ / ٩٠١ م) . وقد أورد ابن النديم خبر هذه النقول ، وعنه نقل ابن القفطى ، ولكن ابن القفطى يضيف قائلاً إن ثابت بن قرة « أصلح كتاب أقليدس ونقله أيضاً إلى العربى لإصلاحين الثانى خير من الأول . » ولست أعلم بوجود شاهد على صحة هذا القول . أما نقل الحجاج للكتاب مرتين وإصلاح ثابت لترجمة ثالثة عملها إسحق بن حنين فما لاشك فيه . وقد وصلت إلينا بالفعل عدة مخطوطات لإصلاح ثابت ، ووصل إلينا مخطوط وحيد (محفوظ فى مكتبة جامعة ليدن) يحتوى المقالات الست الأولى من ترجمة الحجاج الثانية .

وكتاب « الأصول » كما وضعه أقليدس يشتمل على ثلاث عشرة مقالة . ثم أضيف إليه فى آخره مقالتان (عرفنا باسم المقاتلين الرابعة عشرة والخامسة عشرة (نسبها العرب إلى « أبسقلاوس » أو « سقلاوس » (Hypsicles) ، وهوريباضى يونانى يرجح أنه عاش فى النصف الثانى من القرن الثانى قبل الميلاد . ومن المسلم به أنه صاحب المقالة الرابعة عشرة . ولكن فى نسبة المقالة الخامسة عشرة إليه شكاً ، والمعروف أن جزءاً على الأقل من هذه المقالة يرجع إلى القرن السادس الميلادى . وقد نقل هاتين المقاتلتين إلى العربية قسطا بن لوقا البعلبكي (توفى حوالى ٣٠٠ هـ / ٩١٢ م) ، ونجدهما فى المخطوطات ملحقتين بإصلاح ثابت .

وقد ينبغى أن نورد هنا ما جاء فى أحد مخطوطات نسخة ثابت ، وهو المخطوط المحفوظ فى المكتبة الملكية بكونهاجن ، فى آخر المقالة العاشرة :

« تمت المقالة العاشرة من كتاب أقليدس في الأصول نقل اسحاق بن حنين واصلاح ثابت بن قرة الحراني، وهي آخر ما نقله إسحاق وأصلحه ثابت ، ويتلوه نقل الحجاج بن يوسف بن مطر الوراق لبنيته من الترجمة الثانية المهدبة . »

ويبدو فعلا من مقارنة بعض عبارات المقالات ١١ - ١٣ في مخطوط كوبنهاجن بنظيراتها في بعض مخطوطات نسخة ثابت، أننا بازاء ترجمتين مختلفتين . وإذا صح ذلك فيجب إلحاق المقالات ١١ - ١٣ في مخطوط كوبنهاجن بالمقالات الست الأولى التي يحتويها مخطوط ليدن . ولكن الزعم بأن إسحق وثابت اقتصرنا على المقالات العشر الأولى ليس له ما يؤيده ، بل يدحضه وجود الخلاف بين نص المقالات ١١ - ١٣ المنسوبة في مخطوط كوبنهاجن إلى ترجمة الحجاج الثانية ، وبين نص هذه المقالات في مخطوطات النسخة المنسوبة إلى ثابت .

وقد نشرت ترجمة الحجاج الثانية كما وصلت إلينا في مخطوط ليدن الوحيد مع ترجمة لاتينية حديثة بين سنتي ١٨٩٣ و ١٩٣٢ . ويزيد في أهمية هذه النسخة أن ترجمة الحجاج جاءت فيها ضمن شرح على مقالات الكتاب لأبي العباس الفضل بن حاتم النيريزي (توفي حوالي سنة ٣١٠ هـ / ١٩٢٢ م) ، وفيه أورد النيريزي أجزاء مفصلة من شرحين سابقين مفقودين في أصلهما اليوناني ، أحدهما لهيرون الإسكندراني والآخر لسيمبليقيوس الشارح المعروف لأرسطوطاليس .

ونحن نورد فيما يلي مقدمة النسخة المحفوظة في ليدن ، وفيها بيان ظروف نقل الكتاب على يدى الحجاج، والدليل على أن النص الذي شرحه النيريزي هو نص الترجمة الثانية أو النقل المأموني :

« بسم الله الرحمن الرحيم . الحمد لله رب العالمين وصلى الله على محمد وآله أجمعين . هذا كتاب أوقليدس المختصر في علم الأول والمقدمة لعلم المساحة كتقديم علم حروف المعجم التي هي أصول الكتابة لعلم الكتابة . وهو الكتاب الذي كان يحكي بن خالد بن برمك أمر بتفسيره من اللسان الرومي إلى اللسان العربي في خلافة الرشيد هرون بن المهدي أمير المؤمنين على يدى الحجاج بن يوسف ابن مطر . فلما أفضى الله بخلافته إلى الإمام المأمون عبد الله بن هرون أمير المؤمنين، وكان بالعلم مغرما وللحكمة مؤثرا وللعلماء مقربا وإليهم محسنا، رأى الحجاج بن يوسف أن يتقرب إليه بتثقيف هذا الكتاب وإيجازه واختصاره ، فلم يدع فيه فضلا إلا حذفه ولا خلا لا سده ولا عيبا إلا أصلحه وأحكمه ، حتى ثقفه وأتقنه

وأوجزه واختصره على ما في هذه النسخة لأهل الفهم والعناية (...) والعلم، من غير أن يغير من معانيه شيئاً، وترك النسخة الأولى على حالها للعامّة، ثم شرحه أبو العباس الفضل بن حاتم النيريزي ، وهذب من ألفاظه وزاد في كل فصل من كلام أوقليدس ما يليق به من كلام غيره من المهندسين المتقدمين ومن كلام من شرح كتاب أوقليدس منهم .

وقد ذكرنا أن هيرون (أو كما سماه العرب إيرن) وسمبليقيوس هما المقصودان هنا بالمهندسين والشراح الذين أورد النيريزي كلامهما . وقد ضاعت الأصول اليونانية لشرحي هيرون وسمبليقيوس كما ذكرنا أيضاً . وشرح سمبليقيوس هو تفسير «لصدر» المقالة الأولى من الكتاب ، أي الحدود أو (التعريفات) والعلوم المتعارفة (أو البديهيات) والمصادرات . وفي خلال هذا الشرح يورد سمبليقيوس كلاماً لفيلسوف يسميه « أغانيس » لعله كان معاصراً لسمبليقيوس إذ يشير إليه هذا الأخير بكلمة « صاحبنا » . ويتصل كلام أغانيس بموضوع « المصادرة الخامسة » المعروفة « بمصادرة التوازي » . وكذلك يشير سمبليقيوس إلى آراء رياضيين آخرين لا تفيدنا عنهم المصادر الأخرى شيئاً .

وليس بغريب أن يكون للرياضيين العرب اهتمام فائق بكتاب أوقليدس ، فدوّنوا عليه الشروح ، واختصروه ، وأصلحوه ، وحرروه ، وزادوا فيه ، وحلوا شكوكه ، وتوسعوا في مسائله ، وامتحنوا براهينه ومقدماته ، وأعادوا ترتيب أشكاله . ولن يتسع المقام هنا لأن نأتى بثبت تام للمحاولات العربية في هذا المضمار ، وقد وصل إلينا الكثير من مخطوطات المؤلفات العربية المتصلة بموضوعات هندسة أوقليدس . ولكننا نذكر على سبيل المثال ، أن من الذين شرحوا الكتاب برمته عدا النيريزي : العباس ابن سعيد الجوهري (حوالي ٨٣٠) ، أبو الطيب سند بن علي (توفي بعد سنة ٨٦٤م) ، أبو جعفر الخازن (توفي حوالي ٩٦٥ م) ، أبو القاسم علي بن أحمد الأنطاكي (توفي ٩٨٧ م) ، أحمد بن عمر الكراييسي ، أبو الوفاء البوزجاني (توفي ٩٩٨ م) وأبو علي الحسن بن الحسن بن الهيثم (توفي ١٠٣٩ م) . وكذلك دون بعض هؤلاء وكثير غيرهم على بعض مقالات الكتاب شروحاً خاصة . وقد حظيت المقالتان الخامسة والعاشرة باهتمام خاص لأهمية موضوعاتها ، فالمقالة الخامسة تتناول موضوع النسبة والتناسب ، والعاشرة تعالج الأعداد الصماء .

ويجب التنويه بنوع معين من المصنفات أسماها العرب « تحريرات » ، وبمختلف

« التحرير » عن « الشرح » ، فلا يقصد « المحرر » إلى إيراد النص ثم التعليق عليه بتفسير أو زيادة أو بيان إشكال ، بل يعتمد إلى التصرف في النص نفسه بما يراه هو واجباً لإصلاحه وإكماله . فالتحرير إذن تقويم يرمى صاحبه إلى إعادة كتابة النص المحرر ، ووضعه في صورة أتم ربما تستلزم الحذف والزيادة وتغيير الترتيب . من هذه التحريرات التي وضعت لكتاب « الأصول » ، ووصلت إلينا مخطوطاتها تحرير لنصير الدين الطوسي (توفي ١٢٧٤ م) ، وآخر لمحبي الدين محمد بن أبي الشكر المغربي (توفي حوالي ١٢٨٠ م) ، وثالث لشمس الدين محمد بن أشرف السمرقندي (أزدهر حوالي ١٢٧٦ م) . ولا شك أن أهم هذه التحريرات وأبعدها أثراً هو التحرير الذي وضعه الطوسي بعنوان « تحرير اصول الهندسة والحساب » ، وفي مكتبات العالم نسخ كثيرة منه ذكر معظمها بروكلمن في كتابه « تاريخ الأدب العربي » .

والطوسي حين أعد « تحريره » كان أمامه نسخة الحجاج (الأولى أو الثانية ؟) ، ونسخة ثابت بن قرّة أي إصلاحه لترجمة إسحق بن حنين . وقد راعى الطوسي عند ترقيمه أشكال الكتاب أن ينص على أرقامها في نسخة الحجاج وفي نسخة ثابت ، كما أطلعنا على عدد الأشكال في كل من النسختين . ولأن لهذه المعلومات فائدة خاصة عند دراسة مصادر هندسة « الشفاء » ، فانا نورد فيما يلي ما يقوله الطوسي في مقدمة تحريره شارحاً غرضه ومنهجه في تصنيف الكتاب . ونحن ننقل عن نسختين محفوظتين بالمتحف البريطاني : الأولى رقمها : ٢٣٨٧ و ٢٣ ، وقد نسخت سنة ٦٥٦ هجرية ، أي قبل وفاة المؤلف ، والثانية رقمها : ٩٥٢ و ٢١ ، وقد نسخت سنة ١٠٤٨ هجرية . ويقول الطوسي :

« فلما فرغت من تحرير المجسطى رأيت أن أحرر كتاب اصول الهندسة والحساب المنسوب إلى أوقليدس الصوري بإيجاز غير مغل ، واستقصى في تثبيت مقاصده استقصاء غير ممل ، وأضيف إليه ما يليق به مما استفدته من كتب أهل هذا العلم واستنبطته بقريحتي ، وأفرز ما يوجد من أصل الكتاب في نسختي الحجاج وثابت عن المزيد عليه ، بالإشارة إلى ذلك أو باختلاف ألوان الأشكال وأرقامها ، ففعلت ذلك متوكلاً على الله إله حسبي وعليه ثقتي . أقول الكتاب يشتمل على خمس عشرة مقالة مع الملحقين بآخره ، وهي أربعائة وثمانية وستون شكلاً في نسخة الحجاج ، وبزيادة عشرة أشكال في نسخة ثابت ، وفي بعض المواضع في الترتيب أيضاً بينهما اختلاف . وأنا رقمت عدد أشكال المقالات بالحمرة لثابت وبالسواد للحجاج إذا كان مخالفاً له . »

وفيما يلي جدول تفصيلي بعدد الأشكال في مقالات أقليدس الثلاثة عشر كما رواه الطوسي . وللمقارنة أضفنا عدد أشكال المقالات الست الأولى التي وصلت إلينا من ترجمة الحجاج الثانية في مخطوط ليدن .

رقم المقالة	عدد الأشكال في « نسخة الحجاج » برواية الطوسي	عدد الأشكال في نسخة ثابت برواية الطوسي	عدد الأشكال في ترجمة الحجاج الثانية بحسب مخطوط ليدن
١	٤٧	٤٨ - زيادة شكل ٤٥	٤٧
٢	١٤	١٤	١٤
٣	٣٥	٣٦ - زيادة شكل أخير	٣٦
٤	١٦	١٦	١٦
٥	٢٥	٢٥	٢٥
٦	٣٢	٣٣ - زيادة شكل ١١	٣٣
٧	٣٩	٣٩	-
٨	٢٥	٢٧ - زيادة شكل ٢٦، ٢٧	-
٩	٣٨	٣٨	-
١٠	١٠٤	١٠٩ - زيادة ٥ أشكال	-
١١	٤١	٤١	-
١٢	١٥	١٥	-
١٣	٢١	٢١	-
عدد الأشكال في ترجمة قسطا بن لوقا			
١٤	١٠		
١٥	٦		

وتتفق أعداد أشكال المقالات كما يرويها الطوسي عن نسخة ثابت مع أعدادها في مخطوطات هذه النسخة التي اطلعت عليها ، وأخص بالذكر مخطوط كوبنهاجن المشار إليه سابقاً (وينقصه المقالات ١ - ٤) ومخطوط جامعة أوبسالا ورقمه Vet 20

(والمقالة ١٢ فيه غير كاملة) . ولكن يبدو أن « نسخة الحجاج » التي اعتمد عليها الطوسي هي النسخة الأولى الهارونية ، لا النسخة الثانية المهدبة المحفوظة مع شرح النيريزي عليها في مخطوط ليدن الوحيد . يدعونا إلى هذا الرأي أمور توردها بعضها فيما يلي :

(أولاً) في المقالة الثالثة يعلق الطوسي على الشكل رقم ٣٦ كما يأتي : « أقول وهذا الشكل ليس في نسخة الحجاج ، وهو مما زاده ثابت إذ وقع في عاشر المقالة الرابعة إليه حاجة » . - ونحن نجد الشكل نفسه في نسخة الحجاج الثانية .

(ثانياً) في المقالة الخامسة يورد الطوسي الحدين الآتين للنسبة : « النسبة هي أية أحد مقدارين متجانسين عند الآخر ، وفي نسخة ثابت هي إضافة ما في القدر بين مقدارين متجانسين » . ويظهر أن مضمون كلام الطوسي أن الحد الأول للحجاج ، إذ يصرح أن الحد الثاني لثابت . ونحن لا نجد الحد الأول في نسخة الحجاج الثانية ، بل نجد بدلاً منه حداً آخر يكاد يطابق الحد الذي ينسبه الطوسي إلى ثابت ، وهو : « النسبة هي إضافة ما في القدر بين مقدارين من جنس واحد » . غير أننا بالإضافة إلى ذلك نجد في حاشية مخطوط ليدن حداً آخر للنسبة لا يبعد أن يكون مأخوذاً من نسخة الحجاج الأولى ، وفيه لفظ الآية الذي جاء في الحد الذي أورده الطوسي ، مقروناً بالحد المنسوب إلى ثابت . وهذا الحد الذي نجده في حاشية مخطوط ليدن « النسبة هي أية مقدر مقدارين متجانسين كل واحد منها (كذا) من الآخر أي قدر كان » . (وسوف نرى أن حد النسبة في المقالة الخامسة من هندسة « الشفاء » مماثل لهذا الحد الأخير في استخدام لفظ الآية .

(ثالثاً) في المقالة السادسة يعلق الطوسي على شكل ١١ (ولفظه : « نريد أن نخط خطأ رابعاً لثلاثة خطوط مفروضة في النسبة ») قائلاً إن هذا الشكل « من زيادات ثابت » . - ونحن نجده بنفس الرقم في نسخة الحجاج الثانية .

وبين لنا الطوسي أيضاً أن الشكل ١١ في نسخة الحجاج هو شكل ١٢ في نسخة ثابت ، ولفظ هذا الشكل : « نريد أن نفصل من خط مفروض جزءاً ما » . - ونحن نجد هذا الشكل تحت رقم ١٢ في نسخة الحجاج الثانية .

وتكفي هذه الملاحظات للترجيح بأن الطوسي اعتمد على ترجمة الحجاج الأولى دون الترجمة الثانية المأمونية .

لم يكن الاهتمام بكتاب « الأصول » قاصراً في العصر الإسلامي على العلماء الرياضيين ، بل كان للفلاسفة الإسلاميين أيضاً عناية به غير قليلة . فالكندي مثلاً ، كما يخبرنا ابن النديم ، - دون « رسالة في أغراض كتاب أقليدس » وأخرى في « إصلاح كتاب أقليدس » ، وثالثة في « إصلاح المقالة الرابعة عشرة والخامسة عشرة من كتاب أقليدس » . وقد وصلت إلينا نسخ مخطوطة من الرسالة الأولى . ولنفاراجي ، كما ينبئنا ابن أبي أصيبعة ، « كلام في شرح المستغلق من مصادرة المقالة الأولى والخامسة من أقليدس » . ويوجد في طهران نسخة مخطوطة لهذا الشرح ، كما يوجد في ترجمة عبرية . « كما نعلم أيضاً أن بعض علماء الكلام ، مثل فخر الدين الرازي ، كان له اشتغال بكتاب أقليدس .

ولكن عناية ابن سينا بالكتاب فاقت بكثير عناية غيره من فلاسفة الإسلام ومتكلميهم . فالجزء الهندسي من رياضيات « الشفاء » يحتوي على مضمون المقالات الأقليدية الثلاثة عشر بتمامها ، بالإضافة إلى مضمون المقالتين الملحقين بها . ورغم أن هندسة « الشفاء » قد وصفت بأنها اختصار ، فإن لفظ « الاختصار » هنا إنما يشير إلى اختصار براهين الكتاب وعباراته لا إلى مقالاته أو أشكاله . وقد سبق أن أوردنا عبارة ابن سينا التي يقول فيها إنه إلى جانب اختصار الكتاب قد عمد إلى حل شبهه . وهذا المسلك الذي سلكه ابن سينا في التصنيف هو إلى « التحرير » (كما وصفناه) أقرب منه إلى الاختصار .

وقد كان من نتائج هذا المنهج الذي اتبعه ابن سينا في إعداد هندسة « الشفاء » أن صار من العسير علينا أن نحدد بدرجة كافية من الدقة واليقين المصادر التي اعتمد عليها . فاختلاف العبارة مثلاً بين نص ابن سينا وبين نص « الأصول » في إحدى النسخ السابقة المعروفة لنا لا يدل على أن ابن سينا لم يستخدم هذه النسخة . ولم نحصل على فائدة إيجابية من مقارنة عدد أشكال المقالات في هندسة « الشفاء » بما يناظره في نسختي الحجاج وثابت . وية ضح من مقارنة الجداول الآتي بالجداول السابق أن عدد الأشكال السينوية لا يتفق في جميع المقالات مع عددها في نسخة الحجاج (برواية الطوسي) أو نسخة ثابت . وبالطبع لا يدل هذا الخلاف على أن ابن سينا لم يستخدم هاتين النسختين .

عدد الأشكال في هندسة « الشفا » بحسب ترقيم مخطوط نجيت

رقم المقالة	عدد الأشكال
١	٥٣
٢	١٤
٣	٣٦
٤	١٨
٥	٢٥
٦	٣١
٧	٤١
٨	٢٥
٩	٣٦
١٠	١٠٨
١١	٤١
١٢	١٦
١٣	٢٢

وقد تدل بعض عبارات ابن سينا على أنه اعتمد على نسخة الحجاج الأولى . فهو يحد النسبة في صدر المقالة الخامسة بأنها « أية مقدار من مقدار يجانسه » . وهذا الحد يتفق في استخدام لفظ « الأية » مع الحد الذي جاء في حاشية مخطوط ليدن لترجمة الحجاج الثانية مع شرح النيريزي ، ونرجح أنه مأخوذ من الترجمة الأولى : وكذلك استخدم ابن سينا عبارة « علم جامع » للدلالة على ما نسميه الآن البديهيات في صدر المقالة الأولى . والعبارة التي تقابلها في نسخة الحجاج الثانية هي « القضايا المقبولة والعلوم المتعارفة » ، وفي مخطوط أوبسالا لنسخة ثابت « علم عام متفق عليه . » ولكننا نجد أيضاً في حاشية مخطوط ليدن لنسخة الحجاج الثانية نفس عبارة ابن سينا ، 'عنى « علم جامع » ، ونرجح أن هذه العبارة هي الأخرى مأخوذة عن ترجمة

الحجاج الأولى . ولكن استخدام ابن سينا لترجمة الحجاج الأولى . إذا ثبت . لا يدل على أنه لم يستخدم أيضاً نسخاً أخرى لكتاب أقليدس .

ولإذن ففي ضوء ما لدينا الآن من معاوومات لا نستطيع البت برأى قاطع في مسألة مصادر هندسة « الشفاء » . ولا بد لاستقصاء البحث في هذه المسألة من أن يكون أمامنا على الأقل نشرة علمية محققة للترجمة العربية « لكتاب « الأصول » المنسوبة إلى إصلااح ثابت ، حتى تمكن المقارنة التفصيلية بينها وبين غيرها من النسخ التي ذكرناها . بما في ذلك نص ابن سينا . بل لابد من إيضاح الكثير من المسائل المتصلة بانتقال كتاب أقليدس إلى العربية وما ناله من تغيير إلى عهد ابن سينا .

المقالة الأولى

تعريف: المثلث ومتوازي الأضلاع

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الفن الأول من جملة : العلم الرياضى فى كتاب الشفاء
للشيخ الرئيس أبى على الحسين بن عبد الله بن سينا رحمه الله ،
وهو يشتمل على أصول علم الهندسة ، وينقسم إلى خمس عشرة مقالة

المقالة الأولى

بسم الله الرحمن الرحيم .

المقالة الأولى : الفن التاسع من كتاب « الشفاء » من جملة الرياضيات فى أوقليدس
تأليف الشيخ الرئيس أبى على الحسين بن عبد الله بن سينا^(١).

النقطة شىء ما لا جزء له^(٢). والخط طول بلا عرض ، وطرفاه نقطتان^(٣).
والخط المستقيم هو المخطوط على استقبال كل نقطة^(٤): تفرض فيه لنقطتى
طرفيه^(٥).

والبسيط ماله طول وعرض معاً^(٦)، وأطرافه خطوط .

(١) بسم الله الرحمن الرحيم . نوكل تكف : د .
بسم الله الرحمن الرحيم . اختصار المقالة الأولى من كتاب أوقليدس الموضوم بالاستقانات [كذا]

بسم الله الرحمن الرحيم وبه أعوذ واستعين : ص وأضيف بهامش ص مايل الجملة : الثالثة
من كتاب الشفاء فى الرياضيات وهى أربعة فنون . الفن الأول من الجملة الثالثة من كتاب
الشفاء فى الرياضيات فى الهندسة ، وهو خمس عشرة مقالة على عدة مقالات أوقليدس .

(٢) شىء : ساقط من ص .

(٣) وطرفاه : وطرفا الخط : ص .

(٤) كل نقطة : النقطة التى : ص .

(٥) لنقطتى طرفيه : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .

(٦) وعرض : قط : ص .

والبسيط للمسطح هو المبسوط على استقبال الخطوط التي تفرض فيه لخطى^(١)
طرفين متقابلين منه ، وهو السطح .

والزاوية للمسطحة هي التي يحيط بها خطان متصلان لا على^(٢) الاستقامة متحدين
على سطح^(٣).

وإذا قام خط على خط فسير الزاويتين اللتين عن جنبتيه متساويتين ، فالقائم
ممود على الآخر ، والزاويتان كل واحدة منهما قائمة .
والحادّة زاوية أصغر من القائمة^(٤).

والمفرجة زاوية أكبر من القائمة^(٥).

وحد الشيء طرفه . والشكل ما أحاط به حد أو حدود . والدائرة شكل
مسطح يحيط به خط واحد وفي^(٦) داخله نقطة كل الخطوط المستقيمة الخارجية
منها^(٧) إلى المحيط متساوية — وهي المركز . وقطر الدائرة خط مستقيم من المحيط
إليه جازئ على للمركز . ونصف الدائرة شكل يحيط به خط^(٨) القطر ونصف المحيط .
وقطعة^(٩) الدائرة شكل يحيط به خط مستقيم وقطعة من^(١٠) المحيط أصغر أو
أكبر^(١١) من نصف الدائرة^(١٢) والأشكال المستقيمة الخطوط هي التي تحيط بها
خطوط مستقيمة : أولها المثلث ، وهو شكل يحيط به ثلاثة^(١٣) خطوط مستقيمة :

(١) لخطي : لخطين . ما .

(٢) لا ساقطة من ما .

(٣) متحدين : التاء معجمة في ما والباء معجمة د .

(٤) من القائمة : ساقطة من ما // والحادة . . . القائمة : والمفرجة زاوية أعظم من
القائمة : ص .

(٥) والمفرجة . . . القائمة : والحادة أصغر من القائمة : ص .

(٦) وفي : في : ب .

(٧) منها : عنها : ما .

(٨) خط : ساقط في د ، ما ، ص .

(٩) وقطعة : وطائفة : ص . وصححت في هامش ص « ، قطعة » .

(١٠) من : الخط : ص .

(١١) أصغر أو أكبر : أكبر أو أصغر : ص

(١٢) الدائرة : دائرة : د ، ما .

(١٣) ثلاثة : ثلاث : د .

فنه المتساوى الأضلاع ، ومنه المتساوى الساقين ، وهو الذى يتساوى حدان^(١) منه ، ومنه المختلف الأضلاع ، وأيضاً منه القائم الزاوية ، وهو الذى زاوية منه قائمة ، ومنه المنفرج^(٢) الزاوية ، وهو الذى زاوية منه منفرجة ، ومنه الحاد^(٣) الزوايا ، وهو الذى زواياه كلها حادة .

ثم الذى يحيط به أربعة أضلاع : فنه المربع^(٤) ، وهو المتساوى الأضلاع القائم الزاوية^(٥) ، ومنه المستطيل ، وهو القائم الزاوية الغير المتساوى الأضلاع ، ومنه المعين ، وهو المتساوى الأضلاع المختلف الزاوية ، ومنه الشبيه بالمعين ، وهو الذى كل ضلعين من أضلاعه وزاويتين من زواياه تتقابلان متساويتان^(٦) وليس بمتساوى^(٧) الأضلاع ولا قائم الزوايا ، ومنه المنحرف وهو^(٨) كل ما خالف المذكور^(٩) .

ثم الأشكال الكثيرة الأضلاع : كالخمس والمسدس وغير ذلك^(١٠) :

والخطان المتوازيان هما اللذان إذا خرج^(١١) طرفاهما من كلتا^(١٢) الجهتين ولو إلى غير النهاية ، لم يلتقيا^(١٣) .

(١) حدان : الحدان : د .

(٢) ومنه المنفرج والمنفرج : د ، سا ، ص .

(٣) الحاد : الحادة : د .

(٤) المربع وهو : راقطة من ص

(٥) الزاوية : + ويسمى المربع : ص .

(٦) متساويتان : متساويان : ص

(٧) بمتساوى : متساوى : سا .

(٨) وهو : فهو : ص .

(٩) المذكورة : د ، سا .

(١٠) وغير ذلك : وغيرهما : ص .

(١١) خرج : أخرج : د .

(١٢) كلتا : كلا : ب - كلتي : د .

(١٣) والخطان المتوازيان . . . لم يلتقيا : والخطوط المتوازية هى التى تكون على بسيط واحد

. ان أخرجت فى كلتا الجهتين إلى غير النهاية لم يلتق : ص .

أصول التقدير (١)

نقول (٢): إن لنا أن نخط من أى نقطة شئنا إلى أى نقطة شئنا خطا مستقيما (٣) ولنا أن نلصق بكل خط خطأ مستقيما ، وأن نخط (٤) على كل نقطة وبقدر (٥) كل بعد دائرة (٦) . (٧) .

وأن (٨) القوائم كلها متساوية .

وإذا وقع خط على خطين فكانت الزاويتان الداخلتان من جهة واحدة أنقص من قائمتين فإن الخطين يلتقيان لا محاولة من تلك (٩) الجهة .

وخطان مستقيمان لا يحيطان بسطح .

وخط واحد مستقيم لا يتصل على استقامة خطين (١٠) مستقيمين .

علم جامع

الأشياء المساوية لشيء واحد متساوية . وإن كانت أضافاً وأنصافاً لشيء واحد فهي متساوية . وإن زيد على المتساوية متساوية حصلت متساوية . وإن نقص من المتساوية متساوية بقيت متساوية . وإن نقص (١١) من المتساوية غير المتساوية (١٢) بقيت غير

(١) أصول التقدير : علم يحتاج إلى تقريره : ص .

(٢) إن : ساقطة من د ، سا .

(٣) نقول إن لنا خطأ مستقيما : من ذلك أن نؤق بخط مستقيم من أى نقطة شئنا إلى أى نقطة : ص .

(٤) نخط : + دائرة : ص .

(٥) ويقدر : ونقدر : د .

(٦) دائرة : ساقطة من ص .

(٧) ويقدر كل بعد دائرة : ويقدر بعد كل دائرة : سا .

(٨) وإن : + الزاوية : د ص .

(٩) من تلك : في تلك : ص .

(١٠) استقامة خطين : استقامته بخطين : ب ، سا .

(١١) نقص : نقصت : سا .

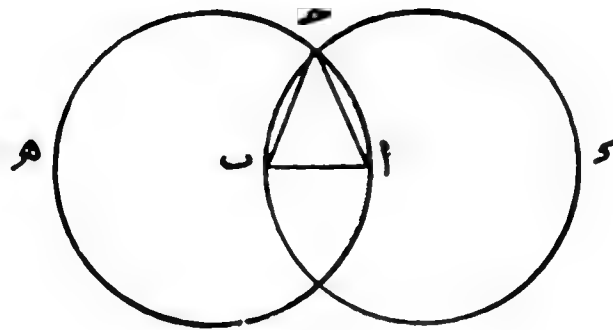
(١٢) غير المتساوية : غير متساوية : ص .

متساوية^(١). وما انطبق على آخر^(٢) انطباقا لايفضل أحدهما على الآخر ، فهو مساو له^(٣). والكل أعظم من الجزء^(٤).

(١)

نريد أن نعمل على خط ا ب^(٥) مثلثا^(٦) متساوي الأضلاع .

فنجعل نقطة ا مركزا^(٧) ، وببعد ب دائرة ب ح د^(٨) . وب مركزا .
وببعد ا^(٩) دائرة ا ح هـ ، ونصل . حالمقطع بنقطتي ا ب . فنثلاث ا ب ح ضلعا^(١٠)



رسم رقم ١

ا ب ، ا ح منه^(١١) خرجا من المركز إلى المحيط ، فهما متساويان ، وكذلك ضلعا
ب ا ، ب ح ، فهما^(١٢) أيضاً متساويان^(١٣) ، والأشياء المتساوية لشيء واحد متساوية ،

(١) غير متساوية : + وإن زيد على غير المتساوية متساوية صارت كلها غير متساوية .

وإن نقص من غير المتساوية متساوية بقيت غير متساوية : هـ ص .

(٢) آخر : الآخر : ما .

(٣) وما انطبق مساو له : وما انطبق بعضها على بعض فلم يفضل أحدهما على صاحبه فهي

متساوية ص .

(٤) والكل ... الجزء : ساقطة من ص وأضيفت بها مشها .

(٥) ا ب : + المستقيم المفروض : ص .

(٦) مثلث : مثلث : ما .

(٧) مركزا : كذا : د .

(٨) ب ح د : ب د د : د .

(٩) ا : ا ، ب : ب .

(١٠) ضلعا : ضلع : د .

(١١) منه : ساقطة من د .

(١٢) فهما : هما : ص .

(١٣) متساويان : متساويين : ما .

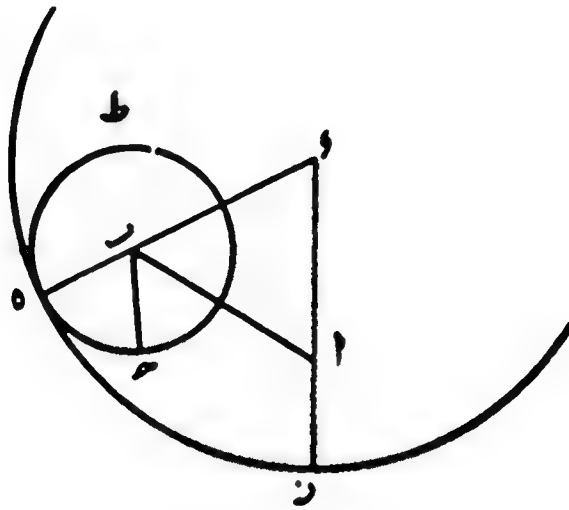
فضلما ح ا ، ح ب (١) أيضاً (٢) متساويان .

فمثلت ا ب ح (٣) متساوي (٤) الأضلاع معمول على خط ا ب . ولذلك ما أردنا أن نبين (٥) .

(٢)

نريد أن نصل بنقطة مثل ا (٦) خطاً مساوياً لخط ب ح .

فنصل ا ب ، ونعمل عليه مثلثاً متساوي الأضلاع، وعلى (٧) ب ح دائرة ح ا ط (٨) ونخرج د ب إلى م (٩) في المحيط ، وعلى د ويبعد م (١٠) دائرة د م ز (١١) ، ونخرج د ا



الرسم رقم ٢

إلى ز . نخطا د ز ، د م (١٢) متساويان ، ينقص منهما د ا ، وب المتساويان ، يبقى ا ز ،

(١) ح ا ، ح ب : دا ، دب : د .

(٢) أيضا : + منه : ص .

(٣) ١٨ ١٧ وكذلك ضلما أيضا متساويان : وكذلك ب ا ، ب ح : ب .

(٤) متساوي : متساويين : ص .

(٥) نبين : نعمل : ص .

(٦) مثل : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .

(٧) وعلى : + ب ويبعد : ص .

(٨) دائرة ح ا ط : دائرة ج ه ط : ف

(٩) إلى م : إلى هـ : ص .

(١٠) ويبعد م : ويبعد هـ : ص .

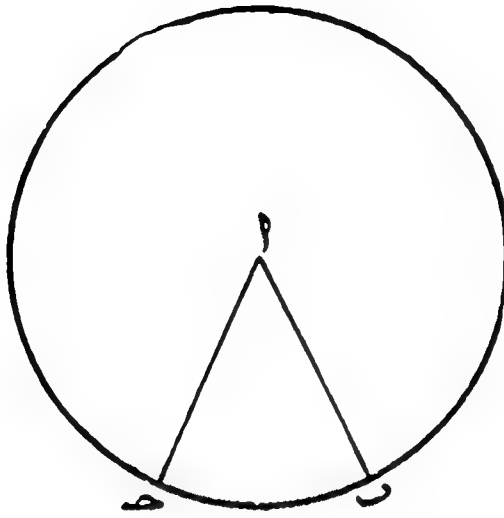
(١١) د م ز : ك هـ ز : ص .

(١٢) د ز ، د م : د هـ ، د ز : ص .

ب م^(١) متساويين ، ف از ، ب ح المساوي كل منهما ل ب م^(١) متساويان . فقد وصلنا خط از مساوياً ل ب ح . وذلك ما أردنا أن بين^(٢) .

٣

ولنجعل النقطة هي طرف^(٣) الخط ، مثل نقطة ا من خط ا ب .
فنجعل ا مركزاً ، وببعد ب دائرة^(٤) ، ثم نخرج من ا .
خط ا ح^(٥) إلى الدائرة .



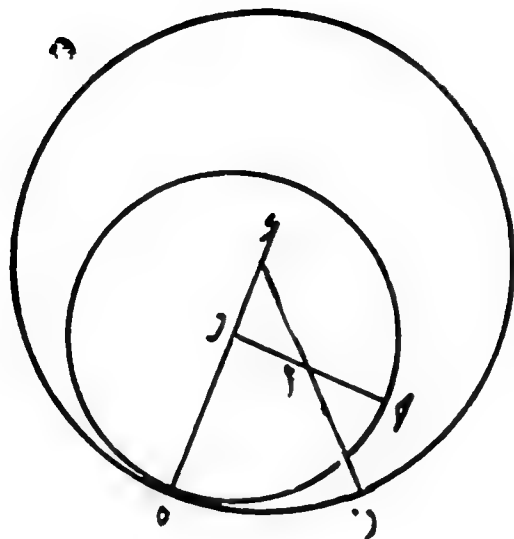
رسم رقم ٣

(٤)

ولنجعل^(٦) النقطة في الخط نفسه^(٧) ، مثل نقطة ا في خط ب ح^(٨) .

-
- (١) ب م : ب ه : ص .
(٢) ف ا ر ، ب ج أن يبين : وج ب ، ب ه متساويان لأنهما من المركز إلى المحيط .
والأشياء المتساوية لشيء واحد فهي متساوية . فخطا ب ح ، از متساويان . وذلك ما أردنا أن
يبين : ص .
(٣) طرف : طريق : سا .
(٤) دائرة : + فنعلم عليها بنقطة د : ه ص .
(٥) ا ج : ا د : سا .
(٦) ولنجعل : ونجعل : ب .
(٧) نفسه : ساقطة من ب ، ومن ص وأضيف بهامشها .
(٨) ب ج : ب د : د .

فلنعمل على ب ا مثلث ب ا د^(١)، وعلى ب بعيد ح دائرة ه ح^(٢) .
ونخرج د ب^(٣) على الاستقامة^(٤) إلى ه ، وعلى^(٥) د ه دائرة ه ز^(٦) .
ونخرج د ا إلى ز .



رسم رقم ۴

ف د ه، د ز (٧) المتساويان، (٨) نذهب (٩) منهما د (١٠)، د ا المتساويان (١١)،
يبقى ب ه مثل ا ز (١٢)، و ب ح (١٣) مثل ب ه، ف ا ز مثل ب ح (١٤).

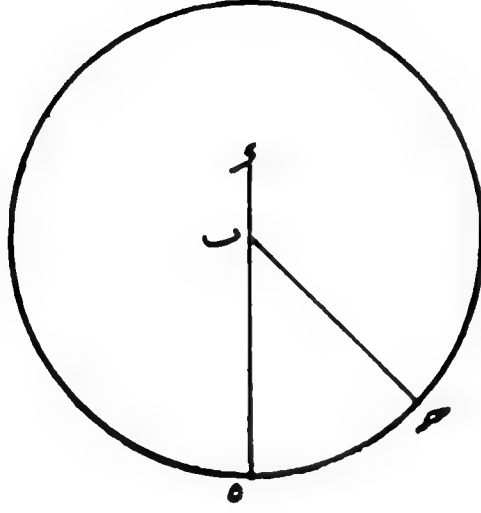
- (١) ب ا د : + متسارى الأضلاع : ص
(٢) هـ ح : هـ د : ب — هـ : ص .
(٣) د ب ماقطة من د .
(٤) الاستقامة : استقامة : ص .
(٥) وعلى : كذا فى ص وأضيف بهامشها « نعمل » بحيث يكون موضعا
(٦) هـ ز : د هـ ز : ب — هـ ز ح : ص .
(٧) د ز : ماقطة من د — د هـ ، د ز : د ز ، د هـ : ص .
(٨) المتساويان : المتساويتين : د .
(٩) تذهب : قد نقص : ص
(١٠) د ب : ب د : ب .
(١١) المتساويين : المتساويتين : د .
(١٢) ب هـ مثل از . سقطت مثل من ط . وأضيفت بهامشها .
(١٣) و ب ح : و ب ح : ص .
(١٤) مثل ب ح : مكان [ا] ب ح : د — + وذلك ما أردنا أن نعمل : ص

(٥)

[النص في ب]

ولذلك وجه آخر :

تتعلم نقطة δ خارجة من خط $\beta\gamma$ ، ونصل $\beta\delta$ ، ونخرجه إلى غير النهاية ، وعلى



رسم رقم ٥

نقطة β وببعد $\beta\gamma$ دائرة $\beta\gamma$ تقطع $\beta\delta$ المخرج على δ ، ونصل بنقطة α خط
از كما عملنا ، فهو مثل $\beta\gamma$.

[النص في δ]

وكذلك (كذا) وجه آخر : ولنعلم نقطة α خارجة من خط مسامته له ،
ونصل $\beta\alpha$ ونعمل عليه مثلث $\beta\alpha\delta$ ، وعلى $\beta\gamma$ دائرة $\beta\gamma\delta$ ، ونخرج $\beta\delta$
إلى α المحيط ، ونعمل عليه دائرة $\alpha\delta\epsilon$ ، ونخرج $\delta\epsilon$ إلى δ ، فتسقط من δ ،
 $\delta\epsilon$: $\delta\epsilon$ ، $\delta\alpha$ مثل $\beta\gamma$ ، يعني $\beta\gamma$. وذلك ما أردنا أن نبين .

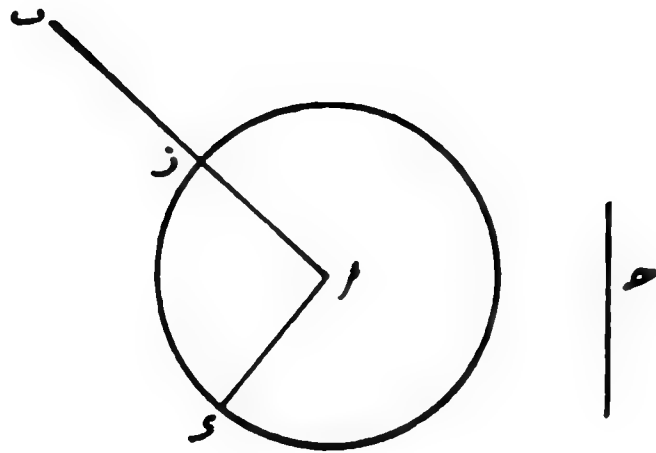
[النص في $\delta\epsilon$]

ولذلك وجه آخر : فنعلم نقطة δ خارجة من خط $\beta\gamma$ ، ونصل $\beta\delta$ ، ونخرجه
إلى غير النهاية ، وعلى β بعد $\beta\gamma$ دائرة $\beta\gamma$ تقطع $\beta\delta$ المخرج على δ ، ونصل
بنقطة α خطاً مثل خط $\beta\gamma$ ، فهو مثل $\beta\gamma$. وذلك ما أردنا .

(والقضية ساقطة من سا ، ص)

(٦)

نريد أن نفصل من أطول خطين ، مثل ا ب خطاً مساوياً لأقصرهما مثل ح .
فنصل ^(١) ا ب مساوياً لـ ح ^(٢) ، وعلى ا د دائرة تقطع ا ب الأطول ^(٣) .



رسم رقم ٦

على ز . فاز و ح مساويان لـ ا و ^(٤) ، فهما متساويان .
فقد فصلنا ا ز ^(٥) مساوياً لـ ح . وذلك ما أردنا أن نبين ^(٦) .

(٧)

إذا تساوى من مثلثين مثل مثلثي ^(٧) ا ب ح ، د ه ز ، زاويتان .
مثل ا و د ^(٨) وساقاهما ^(٩) — كل لنظيره ، مثل ا ب ل د ه و ا ح ل ز ،

(١) فصل : فيصل : سا

(٢) لـ ح : لأقصرهما وهو ح : ب .

(٣) الأطول : ساقطة من سا ، وساقطة من ص وأضيفت بهما .

(٤) مساويان د ا د : تساويان د ب — مساويان د ا د فهما : سقطت من ص وأضيفت بهما .

(٥) از : ا ب : سا .

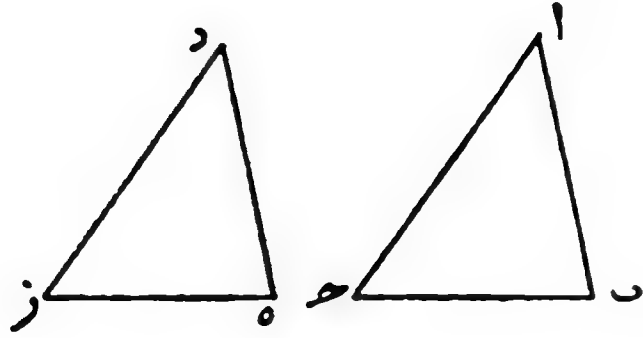
(٦) وذلك ... تبين : ساقطة من ب وأضيفت بهما ، وذلك ما أردناه . ، والمباراة ساقطة أيضاً من ص

(٧) مثل مثلثي : كمثلثي : ص .

(٨) مثل ا ، د : كزاويتي ب ا ح ، د د ز : ص .

(٩) وساقاهما : وساوي ساقاهما : ص .

فأقول : إن زاويتي ب . هـ ، وزاويتي ح : ز ، وقاعدتي^(١) ب ح ، هـ ز^(٢) ، والمثلثين ، متساويان^(٣).



رسم رقم ٧

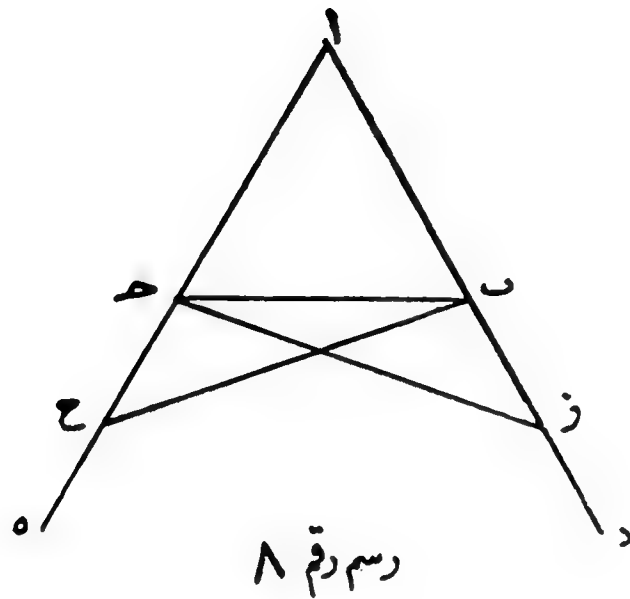
برهان ذلك أن نضع نقطة ب على نقطة هـ^(٤) ، ونطبق خط ا ب على خط هـ د^(٥) . فلأنه مساو له^(٦) ، تقع^(٧) نقطة : ا على نقطة : د^(٨) . ولأن زاويتي ا ، د متساويتان^(٩) ، يقع^(١٠) خط^(١١) ا على د ز^(١٢) ، وتنطبق على ز^(١٣) ، لأن ا ، د ز^(١٤) متساويان . فينتطبق^(١٥) ب على هـ ز^(١٦) ، وإلا يقع مختلفاً فيحيطان بسطح ، وهما مستقيمان — هذا خلف . فتنتطبق إذا^(١٧) القاعدة على القاعدة ،

- (١) وقاعدتي : وقاعدتا : ب ، د ، ص .
- (٢) هـ ز : + كل لنظيره : ب - + متساوية كل لنظيره : ص .
- (٣) والمثلثين : والمثلثان : ب ، د ، ص .
- (٤) نقطة ب على نقطة هـ : نقطة هـ على نقطة ب : ب ، ص .
- (٥) ا ب على خط هـ د : د هـ على خط ا ب : ص .
- (٦) له : ساقطة : من د ، سا ، ص .
- (٧) تقع : وقع : ب .
- (٨) ا على نقطة د : د على ا : ص .
- (٩) متساويتان : متساويان : د ، سا .
- (١٠) يقع : تقع : سا .
- (١١) خط : ساقطة من د ، سا .
- (١٢) ا ح على د ز : د ز على خط ا ح : ص .
- (١٣) ح على ذ : ذ على ح : ص .
- (١٤) ا ح ، د ز : د ز ، ا ح : ص .
- (١٥) فينتطبق : فتنتطبق : سا .
- (١٦) ب ح على هـ ز : هـ ز على ب ح : ص .
- (١٧) اذا : اذن : ص .

وزاويتا ب : ح (١) على زاويتي ه : ز (٢) ، والمثلث على المثلث ، مثلث
 ا ب ح (٣) على مثلث د ه ز (٤) ، فهو مساو له (٥) . وذلك ما أردنا أن نبين .

(٨)

مثلث ا ب ح متساوي ساق ا ب ، ا ح ، فزاويتا ا ب ح ، ا ح ب اللتان
 على القاعدة متساويتان ، وإن (٦) أخرج هذان الساقان . على الاستقامة ، مثلا إلى
 د و ه ، فزاويتا (٧) د ب ح ، ه ح ب (٨) . اللتان تحت القاعدة
 متساويتان (٩) .



برهانه أن يتعلم على أحدهما ، وليكن ح ه ، نقطة ح ، ونفصل ا ز .
 مساويا ل ا ح (١٠) ، ونصل (١١) ا ب ح ، ح ز . فلأن ساق ا ز ، ا ح (١٢) .

(١) ب و ج : ه و ز : ص .

(٢) ه و ز : ب و ح : ص .

(٣) ا ب ح : د ه ز : ص .

(٤) د ه ز : ساقطة : من سا - ا ن - ح : ص .

(٥) له : ساقطة من سا (١٧ : ١٨ ، ١٩) . . . نبين اساقطة من ب .

(٦) و إن : فإن : ب .

(٧) فزاويتا : فأقول إن زاويتي : ص .

(٨) ه ح ب : ب ح ه : ص .

(٩) متساويتان : + أيضا : ص .

(١٠) برهانه ا ح : فلنفرض على ب . نقطة : حيث اتفقت ولتكن ز ونفصل ا ح

من ا ه مثل ا ز : ص .

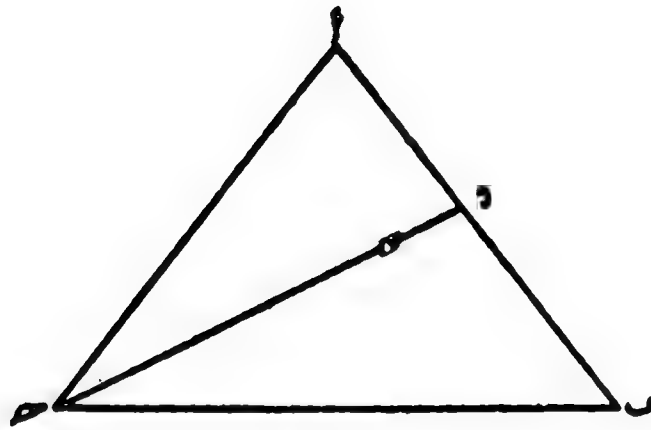
(١١) ونصل : ويصل : سا .

(١٢) ا ح : ساقطة من سا .

مساويان لساق $ا ح$ ، $ا ب$ — كل لنظيره ، وزاوية $ا$ مشتركة ، فزاويتا $ا ح ز$ ، $ا ب ح$ متساويتان . وأيضاً زاويتا $ح ز ب$ ^(١) ، $ح ب ز$ ^(٢) ، وقاعدتا $ح ز$ ، $ب ح$ ^(٣) متساويتان . وأيضاً $ب ز$ ، $ح ح$ الباقيان ^(٤) من $ا ز$ ، $ا ح$ و $ح ز$ ، $ب ح$ متساويان ^(٥) . وزاويتا $ز و ح$ متساويتان ، فزاويتا $ز ب ح$ ^(٦) ، $ح ح ب$ تحت القاعدة متساويتان ، وزاويتا $ز ح ب$ ، $ح ب ح$ المتناظرتان متساويتان ، فباقية $ا ب ح$ من زاوية $ا ب ح$ مساوية لباقية $ا ح ب$ من زاوية $ا ح ز$. وذلك ما أردنا أن نبين ^(٧) .

(٩)

فان كانت الزاويتان على القاعدة متساويتين ، فالساقان مثل $ا ب$ ، $ا ح$ متساويان .



رسم رقم ٩

وإلا فليكن $ا ب$ أطولهما . ونفصل ^(٨) منه $ب د$ مساوياً ^(٩) لـ $ا ح$ ، ونصل ^(١٠) $د ح$.

(١) $ا ب ح$ $ح ز ب$: ساقه من $ب$.

(٢) $ح ب$: + متساويتان : $ص$.

(٣) $ب ح$: $ح ب$: $ب$.

(٤) الباقيان : الباقيتان : $ص$.

(٥) متساويان : متساويتان : $د$.

(٦) $ز ب$: $د ب$: $سا$.

(٧) نبين : + والله الموفق : $سا$.

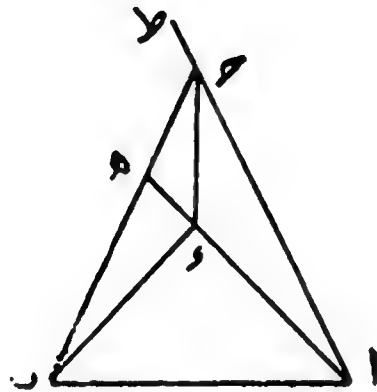
(٨) ونفصل : ويفصل : $سا$.

(٩) مساريها : متساويها : $د سا$.

(١٠) ونصل : ويصل : $سا$.

ف و ب ، ب ح من مثلث و ب ح مساو (١) ل ا ح ، ب ، ح من مثلث
 ا ب ح — كل لنظيره وزاوية (٢) ا ح ب (٢) مثل زاوية ب (٤) ، فمثلث ا ب ح (٥)
 مثل مثلث و ب ح : الكل مثل الجزء (٦) هذا خلف (٧) وذلك ما أردنا أن نبين (٨).
 (١٠)

خط ا ب (٩) خرج من طرفيه خطان والتقيا على نقطة مثل ا ح ، ب ح للملتقيان
 على ح ، فليس (١٠) يمكن أن يخرج منهما آخران مساويان لهما كل لنظيره في تلك
 الجهة بعينها ويلتقيان (١١) على غير (١٢) تلك النقطة .



رسم رقم ١٠

وإلا فليخرجا فيكون التقاؤهما (١٣) إما في (١٤) نقطة داخل مثلث ا ب ح ، أو على

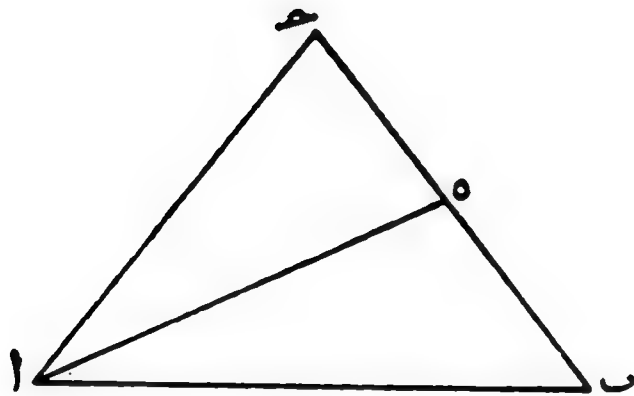
-
- (١) مساو : مساو : ص .
 - (٢) وزاوية : وزاوية : د .
 - (٣) ا ح ب : ا د ب : سا .
 - (٤) ب : ا ب ح : ص .
 - (٥) ا ب ح : ا ح ب ، ب ، ح : ص .
 - (٦) الكل مثل الجزء : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .
 - (٧) خلف : + فليس ا ب بأطول من ا ح . وبمثل ذلك يتبين أنه ليس بأقصر منه . فهو إذا مساو له : ص .
 - (٨) وذلك ما أردنا أن نبين : ساقطة من ب — أن نبين : ساقطة من ص .
 - (٩) خط ا ب : كل خط مثل ا : ص .
 - (١٠) على ح ، فليس : ساقطة من د .
 - (١٢) ويلتقيان : ساقطة من د ، سا .
 - (١٢) غير : ساقطة من د .
 - (١٣) التقاؤهما : التقا : سا .
 - (١٤) في : على : ص .

أحد خطي a ، b ، c أو خارجا منهما ^(١) غير ^(٢) مقاطع ، أو خارجا مقاطعا .
ولا يجوز أن يلتقيا داخل المثلث مثل خطي a ، d ، b .

فلنخرج a إلى h و a إلى p ونصل d فيكون ساقا a ،
 a متساويين ^(٣) ، وزاويتا a ، b متساويتين ^(٤) وزاويتا h ، d ،
 p متساويتين ^(٥) . لكن زاويتي b ، d ، b ، d متساويتين لتساوي
الساقين ، فزاوية h ، d أصغر كثيرا ^(٦) من زاوية d ، p ^(٧) — هذا
خلف .

(١١)

وبمثل ذلك نبين إذا وقعا خارجين غير مقاطعين . وذلك ما أردنا أن نبين ^(٨) .
وإن التقيا على نقطة من أحد ^(٩) الخطين مثل b ، h ، a ، ^(١٠) كان ^(١١)
 b مساويا لـ b ، c — هذا خلف .



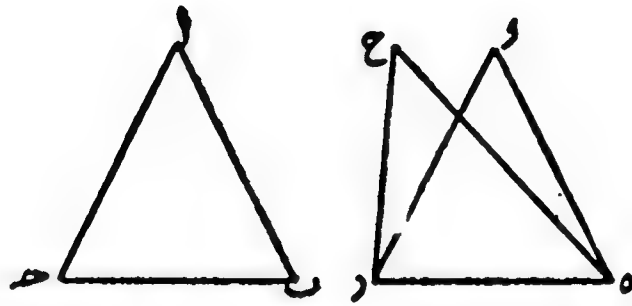
رسم رقم ١١

-
- (١) منهما : a ، b : c .
(٢) غير : غيره : d .
(٣) متساويين : متساويين : d .
(٤) متساويين : ساقطة من c وأضيفت بها مشها .
(٥) متساويين : متساويان : d ، c .
(٦) كثيرا : ساقطة من c وأضيفت فوق السطر .
(٧) d ، p : d ، b : c ، c وصححت الهاء طاء فوق السطر في c .
(٨) وذلك نبين : ساقطة من b وأضيفت بها مشها - + راقه المرفق : a - ساقطة من c
(٩) أحد : ساقطة من c وأضيفت فوق السطر .
(١٠) a : b : a : a .
(١١) كان : فإن : a .

وإن التقيا وقطع (١) الخارج منهما (٢) من نقطة الخارج من النقطة الأخرى،
 مثل خطي (٢) ا ح ، ا د من نقطة ا ، وخطي (٢) ب ح ، ب د من نقطة
 ب ، والتقى ا ح ، ب ح على ح ه و ا د ، ب د على د فقطع ب د ، ا ح :
 فلنصل (٢) ح د . ف ا ح (٥) مثل ا د ، فزاويتا ا ح د ، ا د ح
 متساويتان ، فتكون زاوية د ح ب (٦) أكبر من زاوية ا د ح (٧) وأكبر كثيراً
 من زاوية ب د ح (٨) ، لكن ساقى ح ب ، ب د متساويان ، فزاويتا (٩)
 ب ح د ، ب د ح متساويتان (١٠) — هذا خلف . وذلك ما أردنا
 أن نبين (١١) .

(١٢)

مثلث ا ب ح تساوت (١٢) الأضلاع الثلاثة منه (١٣) — الساقان والقاعدة (١٤) —



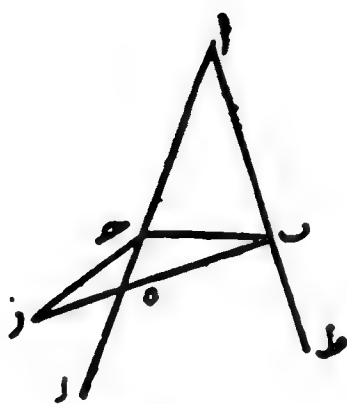
رسم رقم ١٢

-
- (١) وقطع : وقع . د .
 (٢) منهما : منها : ب ، د .
 (٣) خطي : خط : سا — ساقطة من ص وأضيفت بها مشها .
 (٤) ح د : ب د سا .
 (٥) ف ا ح : فلأن ا ح : ص .
 (٦) د ح ب : د ح ب : ص .
 (٧) ا د ح : ا ح د : ص .
 (٨) ب د ح : ب د ح : ص .
 (٩) فزاويتا : وزاوية : سا .
 (١٠) متساويتان : متساويان : د ، سا .
 (١١) وذلك نبين : ساقطة من ب وأضيفت بها مشها — ساقطة من د ، سا ، ص .
 (١٢) تساوت : ساقطة من ص .
 (١٣) منه : ساقطة من ص .
 (١٤) والقاعدة : وساعده : سا .

لنظائرها (١) من مثلث هـ ز (٢) ، فالزاويتان اللتان توترهما القاعدتان (٣) متساويتان .
برهانه أنا إذا أوقفنا نقطة ب على هـ ، ووقع ح على ز . لتساوي القاعدتين (٤) ،
فان ب ا يقع منطبقاً على هـ . وإلا فليقع منفصلاً عنه (٥) مثل هـ ح . فيكون
خطا هـ ز ، ز خرجا من طرفي خط ز هـ (٦) والتقيا على هـ ، وخرج آخران مساويان
لهما في تلك الجهة (٧) ولم يلتقيا عليه — هذا خلف (٨) .

(١٣)

مثلث ا ب ح متساوي ساقى ا ب ، ا ح ، وقد أخرجنا إلى غير النهاية
إلى ط ، ك ؛ وهمل على (٩) خط (١٠) ب ح مثلث متساوي الأضلاع ؛ فأقول



رسم رقم ١٣

إن ضلعيه الآخرين يقعان بين الخطين . ولا يكون أحد ضلعيه من أحد الساقين
للخرجين مثل مثلث ب ح هـ :

لأن ساقى ح هـ ، هـ ب (١١) متساويان وزاويتا (١٢) هـ ح ب ،

(١) لنظائرها : نظائرها : سا + منه ص .

(٢) هـ د ز : د هـ ز : ص

(٣) القاعدتان : القاعدتين : د — القاعدة : ص .

(٤) القاعدتين : القاعدة : ب .

(٥) عنه : فهو : ب .

(٦) ز هـ : هـ ز : ص .

(٧) ولم : قام : ص .

(٨) هذا خلف : ساقطه : من د .

(٩) على : ساقطة من د .

(١٠) خط : ساقطة من ب ، ص .

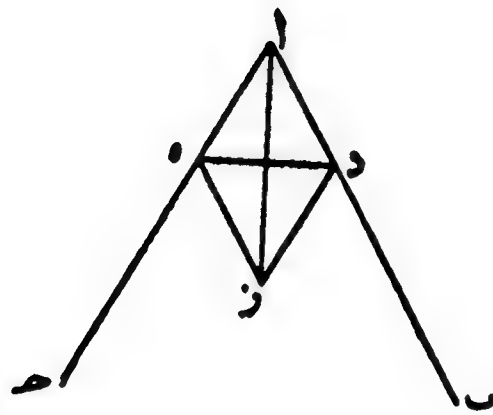
(١١) هـ ب : هـ ز : سا .

(١٢) وزاويتا : وزاويتى : ص .

هـ ب ح متساويتان وزاويتا (١) هـ ح ب (٢)، ح ب ط تحت القاعدة متساويتان، فزاوية ح ب هـ مثل ح ب ط . الكل مثل الجزء — هذا خلف . ولا يجوز أيضاً (٣) أن يقع الخطان من خارج جميعاً مثل خطى ب ز ، ح ز : لأن زاوية ب ح ز تصير مثل زاوية ز ب ح ، لكن زاوية هـ ح ب أكبر من زاوية ز ب ح — هذا خلف (٤) .

(١٤)

نريد أن نقسم زاوية مثل ب ا ح بنصفين .
فنأخذ مثل (٥) ا د ، ا هـ من ضلعيها متساويين ، ونصل د هـ ، ونعمل عليه مثلث د هـ ز (٦) متساوي الأضلاع ، ونصل ا ز ، فقد نصفناها .



رسم رقم ١٤

لأن ا د و ا ز مساو كل لنظيره من ا هـ ، ا ز (٧)، وقاعدتا (٨) د ز ،

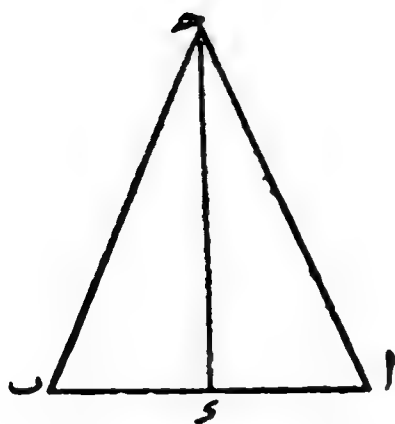
-
- (١) وزاويتا . وزاويتان : د — وزاويتي : ص .
(٢) هـ ب ح هـ ح ب : ساقطة من ب — هـ ح ب ساقطة من ص وأضيفت بهامشها — ب ح ك ، ح ب ط : ص .
(٣) أيضاً : ساقطة من ب .
(٤) خلف : + والله الموفق : سا .
(٥) مثل : ساقطة من د ، سا ، ص .
(٦) د هـ ز : د ز هـ : ب .
(٧) مساو ا ز : مساويان ا ا هـ و ا ز : ص .
(٨) وقاعدتا : قاعدتا : د .

ز ه (١) متساويتان ، فزاوية د ا ز مثل زاوية ز ا ه ، فزاوية د ا ه
بنصفين . وذلك ما أردنا أن يبين (٢) .

(١٥)

نريد أن نصف خط ا ب .

فنعمل عليه مثلث ا ب ح متساوي الأضلاع ، وننصف زاوية ح بخط نخرجه
إلى د من خط ا ب .



رسم رقم ١٥

نخطا ا ح ، ح د مساويان (٣) لخطي ب ح ، ح د — كل لنظيره ،
وزاويتا ح متساويتان ، فقاعدتا ا د ، د ب (٤) متساويتان .
فقد نصفنا خط ا ب (٥) . وذلك ما أردنا أن نبين (٦) .

(١٦)

نريد أن نخرج من نقطة ح المعلومة من خط ا ب المعلوم عموداً عليه .
فلنخرج الخط من الجهتين (٧) على الاستقامة بغير نهاية ، ولنأخذ ح د ، ح ه

(١) د ز ، ز ه : ز ه ، د ز : د ، سا — ز ه : ه ز : ح .

(٢) وذلك نبين : ساقطة من ب — وهو ما أردنا أن نبين : سا فزاوية د ا ذ
نبين : فإذا المثلثان متساويان ، وكذلك الزوايا المتناظرة د ا ز مثل ه ا ز فقد نصفناهما بنصفين .

(٣) مساويان : متساويان : سا .

(٤) متساويتان د ب ساقطة من ح وأضيفت بهماشها .

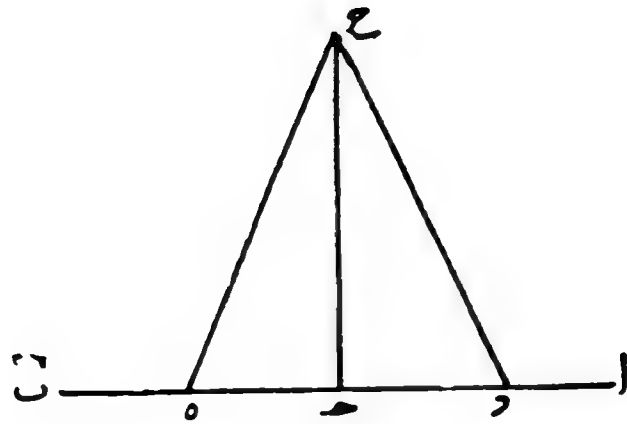
(٥) فقد ا ب : ف ا ب منتصف : ب .

(٦) فقد نبين : ف ا ب منتصف بذلك وهو ، ما أردنا : ح — وذلك فبين : ساقطة

من ب .

(٧) الجهتين : بهتين : ب ، د ، سا .

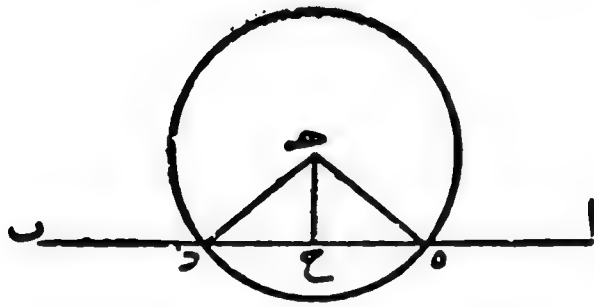
متساويين ، ونعمل على د ه مثلثا متساوي الأضلاع وهو د ه ح . ونصل ح ح .
ف ح ح (١) عمود :



رسم رقم ١٦

لأن ساقى د ح (٢)، ح ح مثل نظيرهما ساقى ه ح ، ح ح (٣)، وقاعدتا
د ح ، ه ح متساويتان ، فزاوية (٤) ح ح د مثل ح ح ه (٥) ، فنخرج (٦) عمود .
(١٧)

فإن أردنا أن نخرج إلى ا ب عموداً من ح وهى نقطة ليست فيه : فإننا نرسم
الخط بغير نهاية ، ونخرج فى غير جهة ح نقطة د كيف اتفقت (٧) ، وببعد (٨)



رسم رقم ١٧

(١) ف ح ح : فنخرج : سا .

(٢) د ح : د ح : د ، ص .

(٣) نظيرهما ح ح : ساقى ه ح ، ح ح نظيرهما : ص .

(٤) فزاوية : فزاويتا : سا .

(٥) ح ح د مثل ح ح ه : ح ح ه مثل ح ح ه : ب - ه ح مثل ه ح ح : ص

(٦) فنخرج : ف ح ح ص .

(٧) ونخرج اتفقت : ونخرج فى غير جهة نقطة : ح نقطة : كيف اتفقت وهى

نقطة ح : ص .

(٨) ونخرج ح د : ونفرض فى غير جهة نقطة ح نقطة د كيف اتفقت وهى نقطة ح وعل

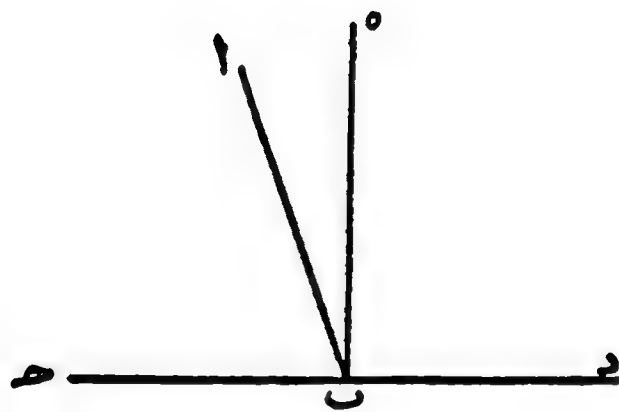
مركز ه وببعد د بنح .

ح د (١) دائرة تقطع ا ب على ه ، د ، ونصل ح ه ، ح د وننصف زاوية ح بخط ح ح - فهو العمود .

لأن زاويتي ح متساويتا، وساقى (٢) ه ح ، ح ح كل مثل نظيره د ح ، ح ح ، فزاوية ح ح ه مثل نظيرتها (٣) ح ح د ، نخرج (٤) عمود . وذلك ما أردنا أن نعمل (٥) .

(١٧)

كل خط يقوم على خط ك ا ب على ح د ، فالزاويتان اللتان (٦) على (٧) جنبتيه إما قائمتان إن كان ا ب عموداً ، وإما مساويتان لقائمتين إن (٨) لم يكن عموداً .



رسم رقم ١٨

لأن إذا أقنا على ب عمود ب ه ، وكان (٩) زاويتا ح ب ا ، ا ب ه

(١) ويبعد : وعلى بعد : د ، سا .

(٢) ساقى : ساق : د .

(٣) نظيرتها : نظيرها : سا .

(٤) نخرج : ف ح ح : نص .

(٥) وذلك نعمل : ساقطة من ب ، ص .

(٦) اللتان : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها

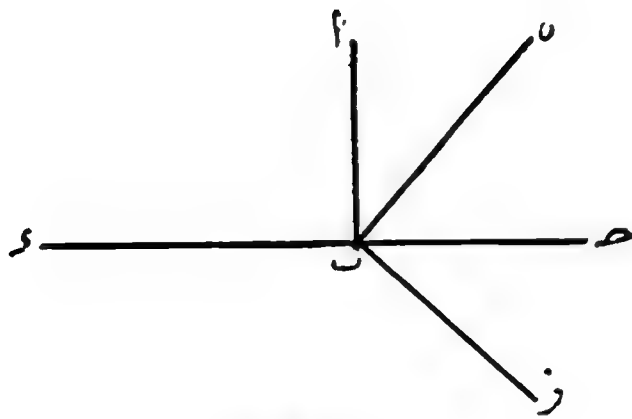
(٧) على : عن : ص .

(٨) إن لم : إذا لم : د ، سا ، ص - وصححت « إذا » إلى « إن » تحت السطر في ص

(٩) وكان : فكان : سا .

مثل قائمة ، وزاوية ه ب د قائمة ، فثلاث زوايا ب مثل قائمتين
و ا ب د (١) اثنتان منها (٢) ، فهي مع ا ب ح (٣) مساوية لقائمتين .
(١٩)

إذ خرج من نقطة في طرف خط خطان (٤) عن زاويتين مساويتين (٥) لقائمتين
فالخطان اتصلا على الاستقامة (٦) — مثل خطي ب د ، ب ح على ب من ا ب
وإلا فليتصل بخط ب د خط (٧) آخر على الاستقامة مثل ب ه (٨) بين الخطين ،
أو مثل ب ز خارج الخطين :



رسم رقم ١٩

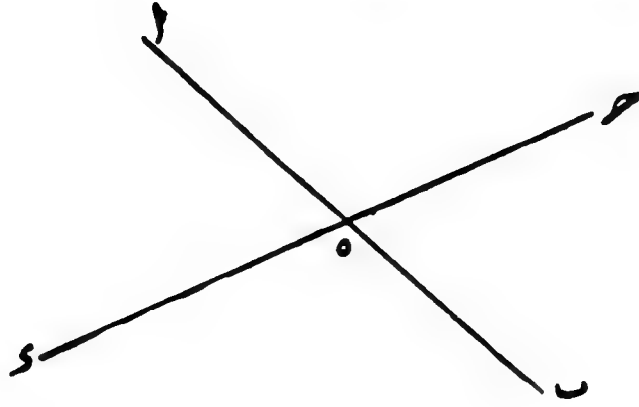
فإن كان مثل ب ه (٩) ، تكون زاويتا ا ب د ، ا ب ه أيضاً (١٠) معادلتين
لقائمتين ، تسقط ا ب د المشتركة ، تبقى (١١) زاويتا (١٢) ا ب ه (٣) ، ا ب ح (١٠)
متساويتين : الكل مثل الجزء — هذا خلف .

-
- (١) ا ب د : ا ب ح : د - ه ب ح : سا .
 - (٢) منها : منها : سا .
 - (٣) ا ب ح : ا ب ح : د - ه ب ح : سا .
 - (٤) عن : عل : ه ص .
 - (٥) مساويتين : ساقطة من د .
 - (٦) الاستقامة : استقامة : ص .
 - (٧) خط : خط ا ه : سا .
 - (٨) ب ه : ا ب ه : د .
 - (٩) مثل ب ه : في الوضع مثل ب د بخ .
 - (١٠) أيضاً : + كزاويتا ا ب د ، ا ب ح : ه ص .
 - (١١) تبقى : تبقا : ب .
 - (١٢) زاويتا : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .
 - (١٣) ا ب ه : ا ب ه د : د .
 - (١٤) ا ب ح : ساقطة من د .

وكذلك إن كان (١) مثل ب ز ، وكذلك البرهان (٢) بعينه .

٢٠

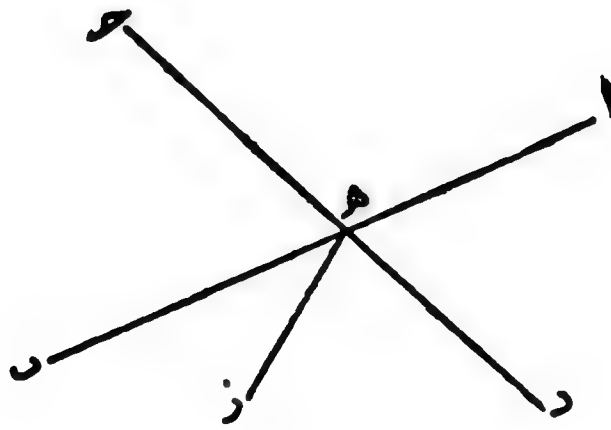
كل خطين يتقاطعان كخطي ا ب ، د على ه ، فكل زاوية مثل و ا مقابلتها ، والأربع معادلة لأربع (٣) قوائم .



رسم رقم ٢٠

لأن زاويتي ا ه د ، د ه ب معادلتان لقائمتين ، وكذلك زاويتي ا ه ا ه ، تسقط ا ه د (٤) المشتركة ، تبقى (٥) د ه ب ، ا ه ح متساويتين (٦) .
وكذلك البرهان في سائرهما . والأربع كذلك (٧) مثل أربع قوائم .

٢١



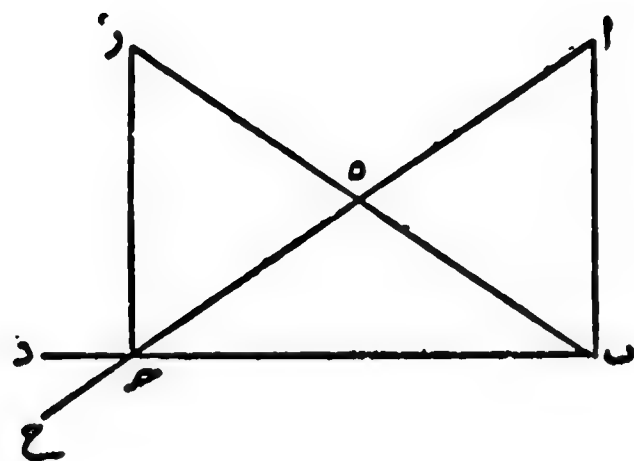
رسم رقم ٢١

-
- (١) كان : كانت : ص .
(٢) وكذلك البرهان : وكذلك البرهان : د - وكذلك البرهان : سا - وكذلك البرهان : ص .
(٣) لأربع : + زوايا : ه ص .
(٤) ا ه د : ا ه ح : د .
(٥) تبقى : تبطل : ب .
(٦) ا ه ح متساويتين : ا ه د متساويتين : د .
(٧) والأربع كذلك : وكذلك الأربع : ص .

وبالعكس (١) ، إذا تساوت المتقابلتان (٢) ، فالخطان متصلان على الاستقامة .
 وإلا فليصل بخط د ه (٢) خط ه ز (٤) على الاستقامة فتكون زاوية
 ا ه ز (٥) مثل ب ه د وهي مثل زاوية (٦) ا ه ح (٧) — هذا خلف .

(٢٢)

كل مثلث يخرج ضلع من أضلاعه على الاستقامة ، مثل ب ح إلى د من مثلث
 ا ب ح (٨) ، فالزاوية الخارجة وهي ا ح د أعظم من كل واحدة من الداخلتين
 اللتين تقابلانها (٩) ، وهما زاويتا ب ا ح ، ا ب ح .



رسم رقم ٢٢

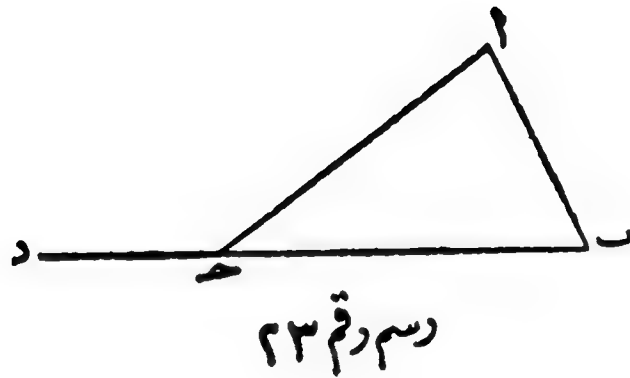
فلننصف ا ح على ه ، ونصل (١٠) ب ه ، ونخرجه إلى ز على أن يكون (١١)
 ه ز مثل ب ه ، ونصل ز ح .

-
- (١) وبالعكس : هذا ليس في الأصل وهو موضع نظر : بخ .
 (٢) المتقابلتان : المتقاطعتان : ب ، د — المتقابلتان : سا .
 (٣) د ه : ب ه : ب ه — د ه : د ه : د ه : سا — ا ه : ص وصحت الألف دالا تحت السطر في ص
 (٤) ه ز : ح ز : د ه : ز ا : سا .
 (٥) ا ه ز : ز ه : ب ، ص وصحت ز ه ح إلى ا ه ز تحت السطر في ص — ا ه :
 د ، سا .
 (٦) ب ه ه وهي مثل زاوية : ساقطة من ب ، د ، سا ، ص وأضيفت بها مثل ص .
 (٧) ا ه : ب ه ز وهي مثل زاوية ب ه د : د ، سا .
 (٨) مثلث ا ب ح : مثلثات ا ب ح : د .
 (٩) تقابلانها : تقابلانها : د .
 (١٠) ونصل : ونصل : ب .
 (١١) يكون : ساقطة من ب ، د ، سا .

ف ا هـ . هـ ب^(١) مثل هـ ح ، هـ ز ، وزاويتا ا هـ ب
 و ز هـ ح^(٢) المقابلتان^(٣) متساويتان ؛ فزاوية هـ ح ز مثل نظيرتها ا هـ ،
 لجميع ا ح د أعظم من ا ح . وأيضاً نخرج ا ح إلى ح . ونبين كذلك
 أن ب ح ح أعظم من ا ب ح وهى مساوية^(٤) لمقابلتها^(٥) ا ح د ، ف ا ح د
 أعظم أيضاً^(٦) من ا ب ح .

(٢٣)

كل مثلث فمجموع أى زاويته كان أنقص من قائمتين .
 ولنخرج^(٧) ب ح إلى د ليتبين^(٨) أن زاوية ا مع ح ، وزاوية^(٩) ب مع ح
 أنقص من قائمتين .

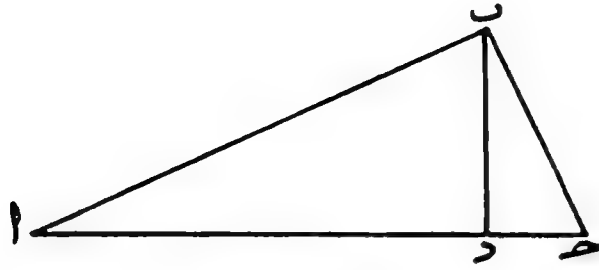


لأن زاوية ا ح ب مع كل واحدة منها أنقص منها^(١٠) مع ا ح د، وهى مع
 ا ح د معادلة لقائمتين .

-
- (١) ب ا : هـ ب : ب .
 - (٢) وز هـ ح : ز هـ ح : ب ، ص .
 - (٣) المقابلتان : المتقاطعتان : ب ، د ، ص .
 - (٤) مساوية : متساوية ب ، ص .
 - (٥) لمقابلتها : لمقاطعتها : ب ، د ب ، ص .
 - (٦) أيضاً : ساقطة من ب ص واضيمنت بهامش ص .
 - (٧) ولنخرج : فلنخرج : ص .
 - (٨) ليتبين : لنبين : ب .
 - (٩) وزاوية : وزاويتى : ب ، د ، ص وزاوية ب : وب : ب ، د ، ص .
 - (١٠) منها : منها : ب ، د ، ص .

(٢٤)

ضلع a \hat{c} (1) أطول في المثلث من (2) ضلع a ، فزاوية a \hat{c} ،
التي يوترها a \hat{c} الأطول ، أعظم من زاوية c التي يوترها a \hat{b} الأقصر .
فلنفصل (3) a \hat{d} مثل a . فزاوية a \hat{b} أعظم من a \hat{d} (4) ،
و a \hat{b} \hat{d} مثل a \hat{d} الخارجة التي هي أعظم من b \hat{c} \hat{d} ، ف a \hat{b} \hat{c}
أعظم كثيراً (5) من a \hat{c} (6) . وذلك ما أردنا أن نبين (7) .



رسم رقم ٢٤

(٢٥)

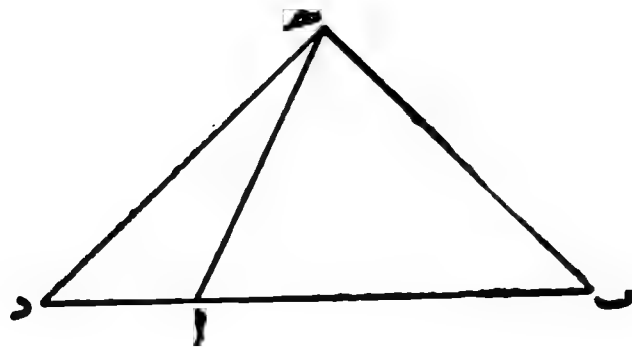
زاوية b العظمى أطول وترأ من زاوية الصغرى .
لأن a \hat{b} \hat{c} إن كان مساوياً لـ a \hat{c} فزاويتا b و c (8) متساويتان (9) ،
وإن كان أطول ، فزاوية b التي وترها (10) a \hat{b} ، أعظم — هذا خلف .
ف a \hat{b} أقصر (11) .

(٢٦)

كل ضلعين من مثلث إذا جمعا فهما أطول من الثالث .

-
- (١) ضلع a \hat{c} : ضلع a \hat{b} : سا .
 - (٢) من : مع : د .
 - (٣) فلنفصل : فنفصل : ص .
 - (٤) a \hat{b} : a \hat{d} : a \hat{c} : د .
 - (٥) أعظم كثيراً : كثيراً أعظم : b \hat{c} ، ص .
 - (٦) a \hat{b} : a \hat{d} : a \hat{c} : د .
 - (٧) وذلك نبين : ساقطة من b ، ص .
 - (٨) b و c : b \hat{c} : a \hat{b} : د سا .
 - (٩) متساويتان : متساويان : سا .
 - (١٠) وترها : يوترها : b \hat{c} ، ص .
 - (١١) هذا أقصر : ف a \hat{b} أقصر — هذا خلف : د ، سا .

أما إن كان متساوي الأضلاع ، فظاهر^(١) . وإن كان ب ح أطول ، فنخرج
ب إلى غير النهاية ، ونأخذ ا د مثل ا ح ونصل د ح فزاوية ب ح د^(٢)

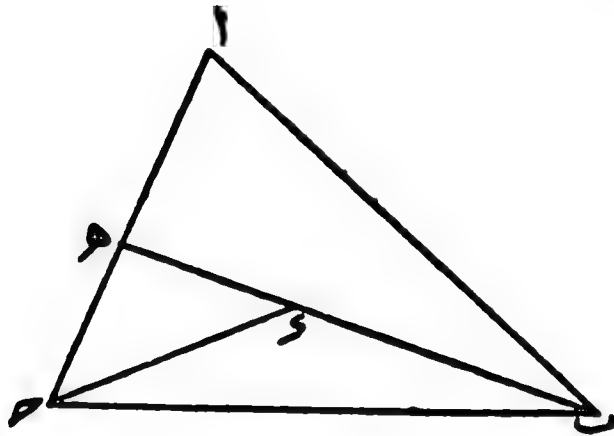


رسم رقم ٢٥

أعظم من ا ح د ، أعني ا د ح ، فوتر ب ح د وهو^(٣) ب د ، أعني
ب ا ، ا ح ، أعظم من وتر د^(٤) وذلك ما أردنا أن نبين^(٥) .

(٢٧)

كل مثلث يخرج من طرفي ضلع^(١) منه خطان يلتقيان على نقطة في داخله ،
مثل ب د ، ح د على د ، فهما أقصر من ساقيه ، أعني من ب ا ، ا ح ،
لكن زاويتيها^(٧) : أعني ب د ح^(٨) ، أعظم من زاويتي الساقين . مثل ا .



رسم رقم ٢٦

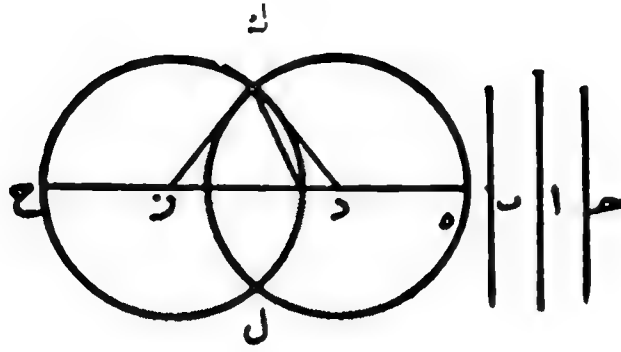
-
- (١) فظاهر : فذلك ظاهر : ص .
(٢) ب ح د : د ح د الخارجة : د .
(٣) فوتر ب ح د وهو : ساقطة من ب .
(٤) وترد : + وهوب ح : د - وتر ب د ح وهوب ح : ص ، وصحت " ب د ح " إلى
" د " في هامش ص .
(٥) أعظم نبين : ساقطة من ب - وذلك نبين : ساقطة من ص .
(٦) ضلع : ضلفه ب .
(٧) زاويتيها : زاويتيها : ص .
(٨) ب د ح : ب ح د : ص .

ولنخرج^(١) ب د إلى ه ، ف د ه ، ه ح أطول^(٢) من د ح^(٣) و ب د^(٤). د ه ، ه ح^(٥) أطول ب د . د ح .

وكذلك ح ه مع ه ا ، ا ب أطول من ح ه ، ه ب ، وأطول^(٦) كثيراً من د ح^(٧) ، د ب ، لكن زاوية د الخارجة أعظم من ه . و ه الخارجة^(٨) أعظم من ا . ف د أعظم كثيراً من ا .

(٢٨)

نريد أن نعمل مثلثاً من ثلاثة خطوط^(٩) مساوية^(١٠) لثلاثة^(١١) خطوط . مثل ا ، ب ، ح المعلومة — كل لنظيره وهذه الخطوط كل اثنين منها أطول^(١٢) من الثالث . وإلا لم يمكن^(١٣).



رسم رقم ٢٧

فنخط د ه بلا نهاية^(١٤) . ونفصل منه د ز مثل ا ، و ز ح مثل

-
- (١) ولنخرج : فنخرج : د - ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .
 - (٢) ف د ه ، ه ح أطول : ف د ه أطول : د .
 - (٣) د ح : + ونجعل ب د مشتركة : ه ص .
 - (٤) و ب د : ف ب د : ص .
 - (٥) و ب د ، د ه ، ه ح : ف ب د ، د ه : د - ف ه ح : سا .
 - (٦) وأطول : فهو أطول : د ، سا .
 - (٧) د ح : ح د : د ، سا ، ص .
 - (٨) أعظم الخاوجة : ساقطة من ب ، د .
 - (٩) خطوط : ÷ مستقيمة : ص .
 - (١٠) مساوية : مسار : سا .
 - (١١) لثلاثة : لثلاث : ص .
 - (١٢) أطول : أعظم : ص .
 - (١٣) يمكن : يمكن : ب ، ص .
 - (١٤) بلا نهاية : ساقطة من سا - + من جهة ه : ص .

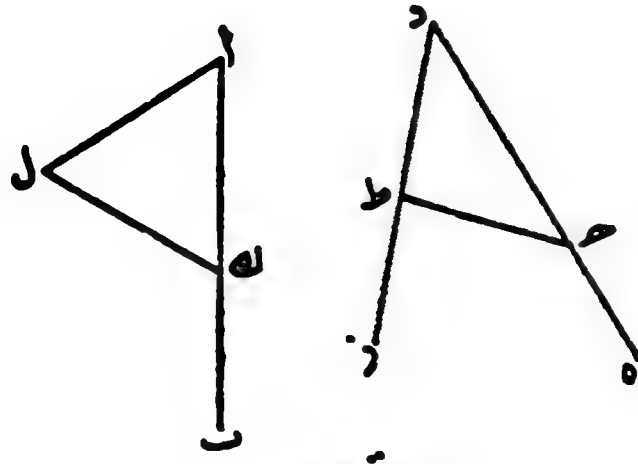
ب . وح ط^(١) مثل ح . وعلى ز يبعد د دائرة ك ل د^(٢) . وعلى ح يبعد ط^(٢) دائرة ك ل ط^(٤) — يتقاطعان^(٥) على ك^(٦) . فنصل^(٧) ك ز . ك ح^(٨) . ف ز ح مثل ب ؛ وك ح أعني ط ح^(٩) ، مثل ح ، وك ز^(١٠) أعني ز د . مثل ا .

فقد عملنا مثلث ز ح ك مساوية أضلاعه لخطوط ا ، ب . ح . وذلك ما أردنا أن نبين^(١١) .

(٢٩)

نريد أن نعمل على نقطة ا من خط ا ب زاوية مثل زاوية هـ د ز . فنقطع^(١٢) ساقها^(١٣) بخط ح ط . وليكن ا ب بغير نهاية . ونأخذ ا ك من ا ب مثل د ح . ونعمل على ا ك مثلثاً من خطوط ثلاثة مساوية لنظائرها^(١٤) من د ح . ح ط ، ط د^(١٥) ؛ ونعمل^(١٦) ا ك مثل د ح ، ا ل مثل د ط . وك ل مثل ح ط .

-
- (١) ح ط : ح : ب ، ص — و د د مثل ح : المحقق .
(٢) ن ل د : ط ل د : ص — وعلى ز يبعد ز ح نرسم دائرة ك ل ح : المحقق .
(٣) يبعد ط : يبعد د : ب — يبعد د : ص — وعلى ز يبعد ح ط دائرة ك ل د : المحقق .
(٤) ك ل ط : ن ل د : ب — ط ل د : ص دائرة ك ل د : المحقق .
(٥) يتقاطعان : يتقاطعان : د — .
(٦) ك : ط : ص .
(٧) فنصل : ونصل : ب ، ص .
(٨) ك ز ، ك ح : ط ز ، ط ح : ص ك ذ ، ل د : المحقق .
(٩) ك ح أعني ط ح : ط ح أعني ح : ب ، ص — ك و مثل ج : المحقق .
(١٠) ك ز : ط ز : ص — ك د مثل ج : المحقق .
(١١) فقد نبين : وذلك ما أردنا : ص — مثلث نبين : ساقطة من ب — + راقه الموافق : سا — فقد عملنا مثلث ذ ك د : المحقق .
(١٢) فتقطع : فيقطع : د ، سا .
(١٣) ساقها : ساقها : ب — ساقها سا . :
(١٤) لنظائرها : لنظائرها : د ، سا .
(١٥) ط د : ساقطة من د ، سا — د ط : ص .
(١٦) ونعمل : نعمل : ب .



رسم رقم ٢٨

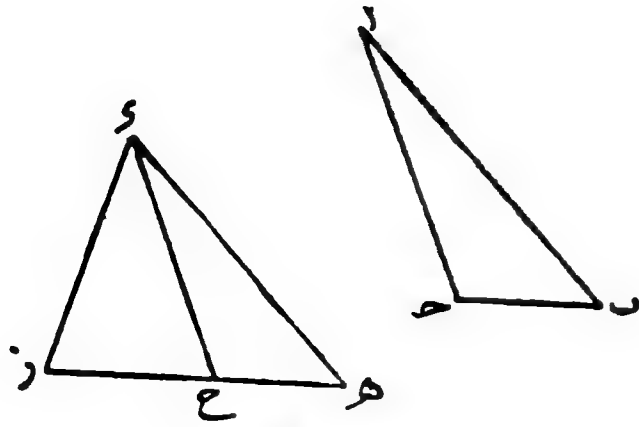
فتكون زاوية ا كنظيرتها ح د ط ؛ لأن الأضلاع المتناظرة متساوية .
وذلك ما أردنا أن نعمل (١٠) .

(٣٠)

كل مثلثين . كمثلثي ا ب ح . د هـ ز . ساوي (٢) ضلعان من
أحدهما (٢) الضلعين (٤) من الآخر . مثل ا ب ل د هـ . و ا ح ل د ز (٥)
وزاوية ضلعي أحدهما وهي د (٦) أعظم من نظيرتها من الآخر (٧) . فقاعدته (٨)
أطول (٩)

فلنعمل على د (١٠) زاوية هـ د ح (١١) مساوية لزاوية ا (١٢) بنخط (١٣)
د ط (١٤) مثل ا ح (١٥)

-
- (١) وذلك نعمل : ساقطة من ب ، ص .
 - (٢) مساوي : تساوي : ب - يساوي : د ، ص .
 - (٣) من أحدهما : منها : ب - منه : ز ، ص .
 - (٤) الضلعين : ساقطة من ب - الضلعين : ص .
 - (٥) دز : + مثل ب ح : د .
 - (٦) د : ساقطة من ب - د ا : د .
 - (٧) من الآخر : ساقطة من ص .
 - (٨) فقاعدته : فقاعدتها : ب .
 - (٩) فقاعدته أطول : وهي ا : فأقول : إن قاعدة د ز أطول من ب ح : ص .
 - (١٠) على د : + في داخل المثلث : ص .
 - (١١) د ح : د ط : ص .
 - (١٢) مساوية لزاوية ا : مثل ب ا ح : ص ، وصححت في عامش ص «مساوية لزاوية ا»
 - (١٣) بنخط : ب ح ط : ص .
 - (١٤) بنخط د ط : ساقطة من ب ، ص - + ويقع لامحالة في سطح المثلث : د بنخط د ح : المحقق .
 - (١٥) ا ح : ا د : د - + ويقع لامحالة في سطح المثلث : ص .

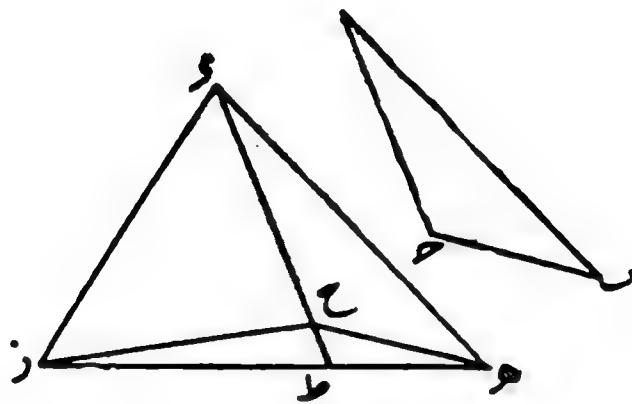


رسم رقم ٢٩

فإن وقع (١) على خط (٢) هـ ز (٣) فقطعه (٤) مثل د ط (٥) ، ولم يخرج ،
كان خط هـ ط المساوي لـ ب ح — لتساوي الضلعين والزاوية — أصغر من
هـ ز . ف هـ ز أطول من ب ح (٦)

(٣١)

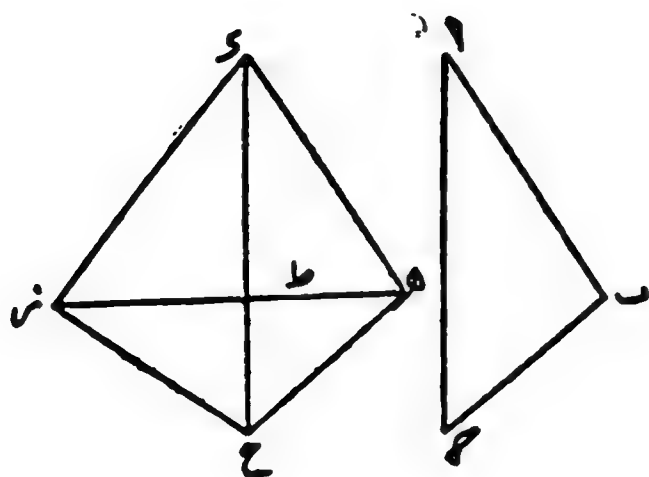
وإن وقع داخل المثلث ولم يقطعه (٧) . مثل د ح . فنصل هـ ع (٨) ،
ز ح . ونخرج د ح إلى ط في القاعدة



رسم رقم ٣٠

-
- (١) على : ساقطة من ص — ط على : هـ ص .
(٢) خط : قاعدة : ص ، وصححت تحت السطر «خط» .
(٣) د ز : + مثل د ط : سا — فإن وقع على خط هـ ز : بلغ قاعدة هـ ز : هـ ص .
(٤) فقطعة : يقامة : ر — فقطعها : ص .
(٥) مثل د ط : ساقطة من ب ، سا ، ص .
(٦) أصغر ... ب ح : أعظم من هـ ز — هذا خلاف : د — أعظم من هـ ز أو يساويه — هذا خلاف .
وذلك ما أردنا أن نبين : سا .
(٧) يقطعه : بقطع : د ، سا .
(٨) هـ ح : د ح : د .

فلان خط د ز مثل ا ح : أعني د ح ^(١) فزاوية د ح ز مثل زاوية
 د ز ح : وخارجة ز ح ط ^(٢) أعظم من د ز ح . فهي أعظم من د ح ز ^(٣)
 الخارجة التي هي أعظم من ح ز ط . فزاوية ز ح ط ، بل جميع ز ح هـ .
 أعظم ^(٤) من ح ز هـ : فقاعدة هـ ز أعظم من هـ ح . أعني ب ح .
 وإن قطع د ح القاعدة وخرج منها : فنصل ^(٥) هـ ح . ز ح .



رسم رقم ٣١

فتكون ^(٦) د ح مثل د ز . تتساوى ^(٧) زاويتا د ز ح . د ح ز : فتكون
 زاوية ط ح ز أعظم من د ز ح . وأعظم كثيراً من زاوية هـ ز ح ^(٨) .
 فقاعدتها . وهي هـ ز . أطول من هـ ح . أعني ب ح

(٣٢)

فإن كانت ^(٩) قاعدة أحدهما أطول ^(١٠) . فالزاوية أعظم

(١) فلان د ج : ملان خط د ح مثل خط د ز : ب - فلان خط د ز مثل خط د ح :

د - ا ح ، أعني : خط : ص .

(٢) ز ح ط : ز ح ط : ص .

(٣) د ح ز : د ز ح : ص ، وصححت في هامشها «د ح ز» .

(٤) من : + زاوية : د ص . (٥) فنصل : نصل : صا .

(٦) فتكون : فيكون ب ، د ، ص .

(٧) تتساوى : فتساوى : ب ، ص .

(٨) فتكون هـ ز ح : فتكون زاوية هـ ز ح أعظم كثيراً من زاوية هـ ز ح : د فتكون زاوية هـ ز ح ز

أعظم كثيراً من زاوية هـ ز ح : صا - هـ ز : د ح ز : ص - من د ز ح وأعظم : ساقطة من ص

(٩) كانت : كان : صا .

(١٠) فالزاوية : + التي توثرها : ص .

لأنها إن (١) كانت مثلها فالقاعدة (٢) مثلها . وإن كانت أعظم فالقاعدة أعظم (٣)

(٣٣)

إذا تساوت (٤) زاويتان من مثلث كل (٥) لنظيرتها (٦) من الآخر (٧) . كزاويتي ب و ح من (٨) مثلث ا ب ح لزاويتي (٩) ه و ز من مثلث د ه ز كل لنظيرتها (١٠) . وتساوي ضلعان (١١) متناظران ، فالمثلثان والزوايا والأضلاع متساوية على التناظر (١٢) .

ولنضع أولاً أن ب ح مساو ل ه ز .

فأقول : إن ه د و ب ا متساويان :

وإلا فليكن - ا أطول . ونأخذ ب ح مساويا ل ه د إن أمكن . فيكون ساقا (١٣) ب ح : ب ح كنظيريهما (١٤) د ه و ه ز ؛ وزاوية ه ك ب (١٥) : فزاوية ح ح ب مثل (١٦) د ز ه : أعني ا ح ب — هذا خلف .

(١) إن : لو : سا .

(٢) فالقاعدة : فالزاوية : ص .

(٣) وإن كانت أعظم فالقاعدة أعظم : وإن كان أصغر فالقاعدة أصغر لكن القاعدة أعظم فهي أعظم : سا .

(٤) تساوت : ساوت : سا .

(٥) كل : ساقط من د ، سا .

(٦) لنظيرتها : لنظيرتها : ب ، سا .

(٧) الآخر : الأخرى : د ، سا — كل . . . الآخر : لنظيرتها من مثلث آخر : ص .

(٨) من : مثل : ص .

(٩) لزاويتي : لزاويتنا : ص .

(١٠) لزاويتي . . . لنظيرتها : ساقطة من سا .

(١١) ضلعان : ضلعا : د .

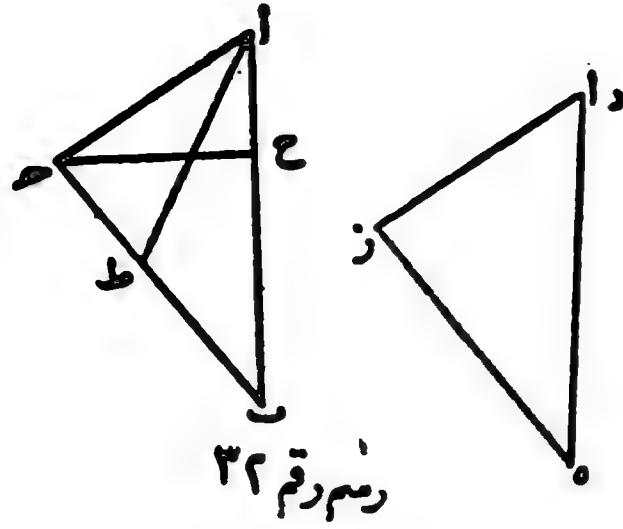
(١٢) على التناظر : ساقطة من ب ، ص .

(١٣) ساقا : ساقها : د .

(١٤) كنظيريها : لنظيرتها : ب — كنظيريها : د ، ص .

(١٥) ك ب : كزاوية ب : د .

(١٦) مثل : + زاوية : ص .



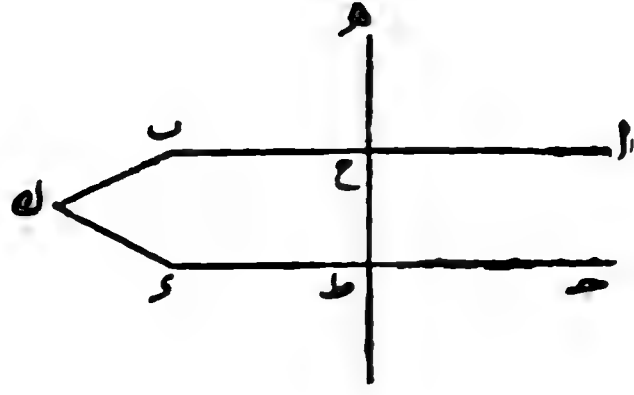
ولنضع المتساويين خطي (١) ا ب و هـ د (٢). فأقول (٣) إن هـ ز ، ب ح متساويان

وإلا فليكن ب ح أطول . ونأخذ ب ط مساويا (٤) لـ هـ ز . فيكون ا ب : ب ط وزاوية ب (٥) مساوية لنظيراتها (٦) د هـ ، هـ ز و زاوية هـ (٧) ؛ تبقى (٨) زاوية ب ط ا مثل (٩) هـ ز د : أعني ا ح ب : والداخلة (١٠) : مثل الخارجة التي تقابلها — هذا خلف . وذلك ما أردنا أن نبين (١١)

(٣٤)

إذا وقع خط على خطين : فصير الزاويتين المتبادلتين متساويتين : مثل خط هـ ز على ا ب و ح ، زاويتي ا ح ط (١٠) ، د ط ح (١٣) : فالخطان متوازيان .

-
- (١) خطي : خط : ب ، ص .
 (٢) د هـ : د هـ : ب ، ص .
 (٣) فأقول : فنقول : ب ، ص .
 (٤) مساويا : متساوية : ب .
 (٥) ب ساقطة من د .
 (٦) لنظيراتها : لنظيرتها : ب — لنظائرها : ص .
 (٧) هـ : د : د هـ .
 (٨) تبقى : تبقا : ب .
 (٩) مثل : + زاوية : ب .
 (١٠) أعني ا ح ب ؛ والداخلة : أعني ح الداخلة : ب ، ص .
 (١١) وذلك نبين : ساقطة من ب ، ص .
 (١٢) ا ح ط : ا ح ط : ص .
 (١٣) د ط ح : + متساويتين : هـ ص .



رسم رقم ٣٣

وإلا فليلتقيا (١) على ك . فيصير خارجة ا ح ط (٢) مثل الداخلة المقابلة وهي ح ط د (٢) — هذا خلف :

(٣٥)

وكذلك إن صارت الخارجة مثل ه ح ب (٤) مساوية للداخلة التي تقابلها وهي ح ط د (٥) : أو الداخلتان (٦) من جهة معادلتين (٧) لقائمتين .

لأن ه ح ب (٨) مساوية لـ ا ح ط (٩) ، فاح ط ، د ط ح المتبادلتان متساويتان .

لأن ب ح ط مع ا ح ط (١٠) أيضا مساوية لقائمتين : فإذا كانت (١١) مع د ط ح مساوية لقائمتين ، كانت ا ح ط (١٢) مساوية لـ د ط ح (١٣) المبادلة (١٤) .

-
- (١) فليلتقيا : فليقيان : د — فلتقيا : سا .
 - (٢) ا ح ط : ا ح ط : ص .
 - (٣) ح ط د : ح ط : د — ا ط : سا — ح ط د ص .
 - (٤) ه ح ب : ه ح ب : ص .
 - (٥) ح ط د : ح ط د : ص .
 - (٦) الداخلتان : الداخلتان : ب ، د — أو الداخلتان : الداخلتان : ص .
 - (٧) معادلتين : معادلة : ب
 - (٨) ه ح ب : ح ه ب : سا — ه ح ب : ص .
 - (٩) مساوية لـ ا ح ط : مساوية ا ح ط : ب — مساوية ا ح ط : ص .
 - (١٠) ف ا ح ط : و ا ح ط : ب — ف ا ح ط : ص .
 - (١١) ولأن ب ح ط مع ا ح ط : فلأن ب ح ط مع ا ح ط : ص .
 - (١٢) فإذا كانت : + ح ط ح : ه ص — ساقطة من د ، سا .
 - (١٣) ا ح ط : ف ا ح ط : د ، سا — ا ح ط : ص .
 - (١٤) ا د ط ح : ح ط د : ص .

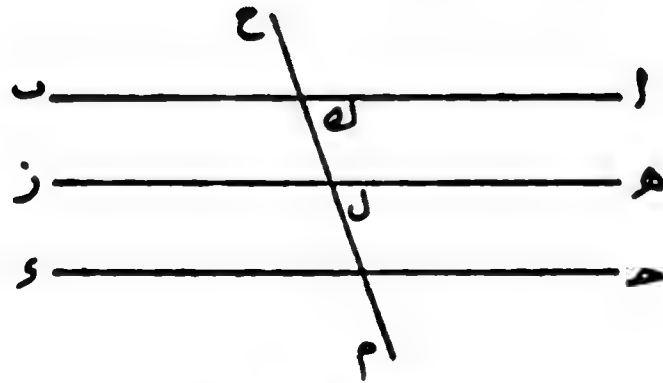
(٣٦)

فان كان الخطان متوازيين^(١) فالزاويتان للتبادلة والداخلية والخارجية التي تقابلها متساويتان^(٢) والداخلتان في جهة واحدة مثل قائمتين فنقول إن $\angle \text{ا ح ط}$ ^(٣) مثل $\angle \text{د ط ع}$ وإلا فليكن $\angle \text{ا ح ط}$ ^(٤) أعظم : فب $\angle \text{ح ط د}$ ^(٥) ، $\angle \text{د ط ح}$ انقص من قائمتين : فيلتقى الخطان من جهتهما وهما متوازيان — هذا خلف .

فاذن^(٦) $\angle \text{د ط ح}$ مساوية لـ $\angle \text{ا ح ط}$ أعني $\angle \text{ب ح هـ}$ ^(٧) الخارجية و $\angle \text{ح ط د}$ ، $\angle \text{ب ح ط}$ ^(٨) متساويتان مع القائمتين^(٩) .

(٣٧)

الخطوط الموازية لخط واحد متوازية مثل ا ب ، حدد ل هـ ز ^(١٠) .
لان $\angle \text{ح ط ع}$ إذا وقع على الثلاثة فقطع نقط ك ل م ، كانت زاوية $\angle \text{ا ك ل}$ مثل مبادلتها $\angle \text{ل ز هـ}$ وهي مثل مقابلتها $\angle \text{ل م د}$ ^(١٢) ف $\angle \text{ا ك م}$ مثل مبادلتها $\angle \text{د م ل}$ ^(١٣) ف ا ب ، حدد متوازيان .

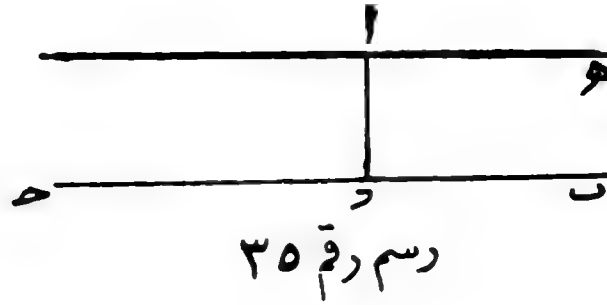


رسم رقم ٣٤

-
- | | |
|---|--|
| (١) المبادلة المتبادلة : د ، سا ، ص . | (٢) متوازيين : متوازيان : د . |
| (٣) متساويتان : متساويات : ص . | (٤) $\angle \text{ا ح ط}$: $\angle \text{ا ح ط}$: ص . |
| (٥) $\angle \text{ب ح ط}$: $\angle \text{ب ح ط}$: ص . | (٦) فاذن : إذا : ب ، سا . |
| (٧) $\angle \text{ب ح هـ}$: $\angle \text{ب ح هـ}$: ص . | |
| (٨) $\angle \text{ح ط د}$ ، $\angle \text{ب ح ط}$: $\angle \text{ح ط د}$ ، $\angle \text{ب ح ط}$: ص . | |
| (٩) لقائمتين : + واقع الموفق : سا . | (١٠) $\angle \text{ا هـ ز}$: لخط هـ ز : د ، سا ، ص . |
| (١١) لأن م : لأن $\angle \text{ط ح ع}$ على الثلاثة وإذا وقع على الثلاثة بنقط ك ل م : د-لأن $\angle \text{ط ح ع}$ يقع على الثلاثة بنقط ك ل م : سا . | |
| (١٢) $\angle \text{ل م د}$: $\angle \text{ل م ز}$: د . | (١٣) $\angle \text{د م ك}$: $\angle \text{م د ب}$: ب . |

(٣٨)

نريد أن نجيز على نقطة معلومة (١) مثل ا خطا موازيا لخط ب ح .
فنخرجه (٢) إلى غير نهاية في الجهتين (٣) ونخرج منها إلى ب ح خطا كيفما (٤)
وقع وهو د ا و على ا زاوية مثل ا د ح على التبادل وهي (٥) ه ا د .



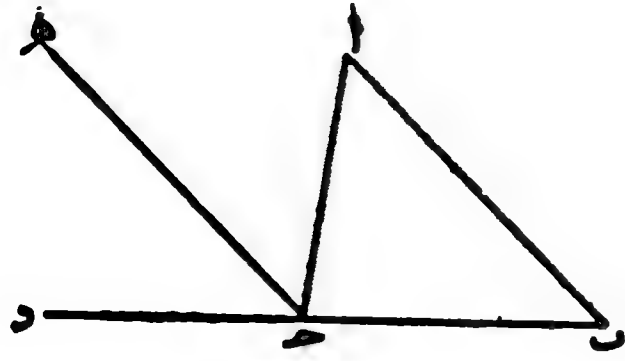
ونخرج الخط في (٦) الجهتين (٧) . فقد عملنا (٨)

(٣٩)

كل مثلث وهو ا ب ح (٩) فان الزاوية (١٠) الخارجة منه (١١) مثل الداخلتين
اللتين (١٢) تقابلانها (١٣) وزواياه الثلاث مساوية لقائمتين .

ولتكن (١٤) الخارجة ا ح د ولنخرج من ح في جهة ا خط ح ه موازيا
ل ا ب . فتكون زاوية ا ح ه مثل مبادلتها ا ح و زاوية ه ح و
كمقابلتها (١٥) الداخلة ا ب ح ويكون (١٦) جميع ا ح و مثل زاويتي ا ، ب
وزاوية ا ح ب مع ا ح و مثل قائمتين فكذلك هي (١٧) مع زاويتي ا ، ب .

-
- | | |
|--|--------------------------------------|
| (١) معلومة : ساقطة من ب . | (٢) فنخرجه : مخرجة : ص . |
| (٣) فنخرجه الجهتين : ساقطة من د ، سا . | |
| (٤) ما : ساقطة من د ، سا . | (٥) وهي : وهو : د ، سا ، ص . |
| (٦) في : من : د . | |
| (٧) ونخرج الجهتين : ساقطة من ب ، ص . | |
| (٨) عملنا : عملناه : د . | (٩) وهو ا ب ح : ك ا ب ح : ص . |
| (١٠) فان الزاوية : فالزاوية : د ، سا . | (١١) من : ساقطة من سا . |
| (١٢) اللتين : ساقطة من د . | (١٣) تقابلاتها : تقابلانه : د ، سا . |
| (١٤) ولتكن : وليكن : ص . | (١٥) كمقابلتها : لمقابلتها : سا . |
| (١٦) ويكون : فيكون : د ، ص . | (١٧) هي : ساقطة من ب ، ص . |



رسم رقم ٣٦

(٤٠)

الخطوط الواصلة^(١) بين أطراف الخطوط المتوازية المتساوية متوازية متساوية^(٢) : مثل خطي A (٢) ، B D بين خطي A B ح ، د .



رسم رقم ٣٧

فلنصل A د . فيكون ضلعاب A ، A د من مثلث B A د مثل ضلعي د ، A د وزاويتاهما المتبادلتان بين^(٥) متوازيين متساويتين^(٦) فالقاعدتان متساويتان وأيضا متوازيتان : لأن زاويتي A د ، B د المتناظرتين^(٧) متساويتان وهما متبادلتان .

(٤١)

السطح المتوازي الأضلاع مثل A B د^(٨) أضلاعه^(٩) وزواياه المتقابلة متساوية والقطر مثل A د ينصفه .

(١) الواصلة : المواصلة .

(٢) متوازية متساوية : متساوية متوازية : ص .

(٣) مثل خطي A ح : مثل A ح : د .

(٤) بين : من : ب . (٥) بين : من : ب .

(٦) متساويتين : متساويين : د - متساويتان : ص

(٧) المتناظرتين : المتناظرتين : د ، ص .

(٨) A B د ح : + المتوازي الأضلاع : ص .

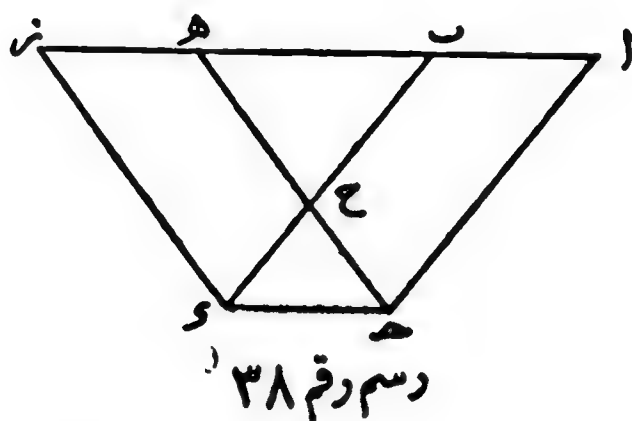
(٩) أضلاعه : + مثل A B ، ج د : ص .

لأن زاوية ا د ب مثل مبادلها د ا ح وكذلك ا د ح مثل ب ا د (١) وقاعدة
ا د مشتركة : فسائر الزوايا والأضلاع المتناظرة ، وهى المتقابلة ، متساوية ، والمثلثان
متساويان فالقطر ينصفه .

[النص فى ب ، ص]

كل سطحين متوازيين (٢) الأضلاع مثل سطحى ا د و ح ز إذا كانت قاعدتهما
واحدة مثل ح د وكانا فى خطين متوازيين مثل ح د ، ا ز فهما متساويان ؛
لأن ا ح ، ب د — المتوازيين — بين متوازيين (٣) متساويان (٤) .

وكذلك ا ب ، ح د أعنى ه ز و ب ه مشترك : فضلعا ا ه ، ا ح
مساويان لنظيريهما (٥) ز ب ، ب د : وزاوية ه ب د الخارجة مثل ه ا ح الداخلة



فهما متساويان (٦) ، فالمثلثان متساويان . فنسقط منها مثلث ب ه ح (٧) ، يبقى (٨)
المنحرفان متساويين ، ونضيف إليهما مثلث ح د ه ليتما ؛ فيصيرا متساويين :
فتوازي ا ب ح د مثل متوازي ز ه ح د .

[النص فى د ، سا - حالة أولى]

كل سطحين متوازيين (٩) الأضلاع مثل سطحى ا د و ح ه (١٠) إذا كانت
قاعدتهما واحدة مثل ح د وكانا فى خطين متوازيين مثل ح د ، ا ه فهما
متساويان .

-
- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| (١) ب ا د : د ا ب : د . | (٢) متوازي : متوازي : ب . |
| (٣) متوازيين : + فهما : ه ص . | (٤) متساويان : متساويين : ب |
| (٥) لنظيريهما : لنظيرتهما : ب | (٦) متساويان : متساويان : ب . |
| (٧) ب ه ح : ه ب ح : ص - ب ه ح : ه ص . | |
| (٨) يبقى : يبقا : ب . | (٩) متوازي : متوازي : د . |
| | (١٠) ه : ح ز : د . |

فإن كان قطر أحدهما ضلعاً للآخر مثل $ح د$: فلأن (١) $ا ح$ ، $ب د$ متساويان وكذلك $ا ب$ ، $ح د$ أعني $ا ب$ ، $ب ه$ (٢) ، فضلعاً $ب ا$ (٣) ، $ا ح$ مساويان (٤) لنظيريهما $ه ب$ ، $ب د$ (٥) وزواية $ه ب د$ (٦) الخارجة مثل $ب ا ح$ الداخلة المقابلة ، فالمثلثان متساويان ، ونضيف إليهما $ب ح$ المشترك ، يكون سطح $ا د$ مثل سطح $ح ه$ (٧) .

[النص في د — حالة ثانية]

فلأن $ا ح$ ، $ب د$ متساويان وكذلك $ا ب$ ، $ح د$ ، أعني $ه ز و ب ه$ مشترك ، فضلعاً $ا ه$ ، $ا ح$ مساويان لنظيرتهما $ب ز$ ، $ب د$ ، وزاوية $ز ب د$ الخارجة مثل $ه ا ح$ الداخلة فهما متساويان ، فالمثلثان متساويان فيسقط منهما مثلث $ب ه ح$ يبقى المنحرفان متساويين . ونضيف إليهما مثلث $ح ع د$ فيصيران متساويين ، فتوازي $ا ب ح$ مثل متوازي $ه ز ح د$.

[النص في سا — حالة ثانية]

وإن كان الضلع من أحدهما يقسم الضلع المقابل للقاعدة مثل ما في الصورة الثانية : فلأن $ا ب$ ، $ه ز$ ، $ح د$ متساوية ، نسقط $ه ب$ فيبين بسرعة أن مثلثي $ح ا ه$ ، $ب د ز$ متساويان ، ومنحرف $ح ه د ب$ مشترك ، فسطح $ا د ساو لسطح ح ز$.

[النص في سا — حالة ثالثة]

وإن يقطع غير متقابل للقاعدة مثل ما في الصورة الثالثة ، فلأن $ا ب$ ، $ه ز$ متساويان ، $ب ه$ مشترك ، فعلم بسرعة أن مثلثي $ه ا ح$ ، $ز ب د$ متساويان

(١) فلأن فإن : سا .

(٢) أعني $ا ب$ ، $ب ز$: أعني $ب ز$: د .

(٣) $ب ا$: $ا ب$: د .

(٤) مساويان : متساويان : سا .

(٥) لنظيريهما $ه ب$ ، $ب د$: لنظيريهما $ب ز$ ، $ب د$: د .

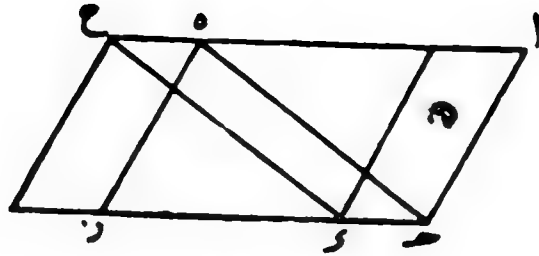
(٦) $ه ب د$: $ز ب د$: د .

(٧) $ح ه$: $ح ز$: د .

فنسقط منها مثلث ب ه ح ، يبقى المنحرفان متساويين ، فتوازي ا ب ح د
مثل متوازي ز ه ح د .

(٤٣)

وكذلك إن^(١) كانت على قواعد متساوية ، وفي^(٢) خطين متوازيين ، مثل
سطحي ا د ه ز ح^(٣) ونصل^(٤) ح ه ح د^(٥) .

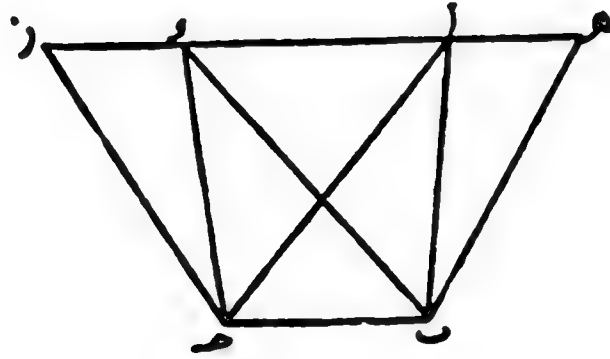


رسم رقم ٣٩

فسطح ا د ، ح ز^(٦) يساوي واحد منهما سطح^(٧) ح ه ح ، فهما متساويان .

(٤٤)

وكذلك المثلثان على قاعدة واحدة في^(٨) متوازيين مثل مثلثي ا ب ح ،



رسم رقم ٤٠

(١) إن : إذا : د .

(٢) في : بين ص .

(٣) زح : ساقطة من د .

(٤) ونصل : فنصل : د .

(٥) ح د : د ح : د ، ح ، ص .

(٦) ح ز : زح : د - ح ز : ص .

(٧) سطح : لسطح : ص .

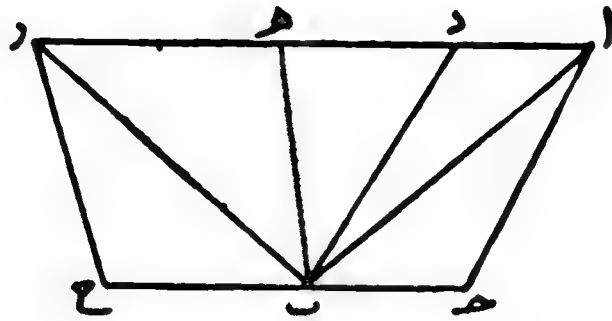
(٨) في : وفي : ص .

ذ ب ح (١) على ب ح وبين ب ح (٢) ، ه ز (٣) .

فأخذ (٤) ا ه ، د ز كل واحد منها مثل ب ح ، ونصل ه ب ، ح ز ،
فيكون سطح ه ح ، و سطح ب ز متوازي (٥) الأضلاع (٦) وكل واحد من
المثلثين نصف كل واحد من المتوازي (٧) الأضلاع المتساويين (٨) ، فهما متساويان .

(٤٥)

وكذلك إن (٩) كانت على قواعد متساوية : بأن يتم كذلك سطحهما (١٠)



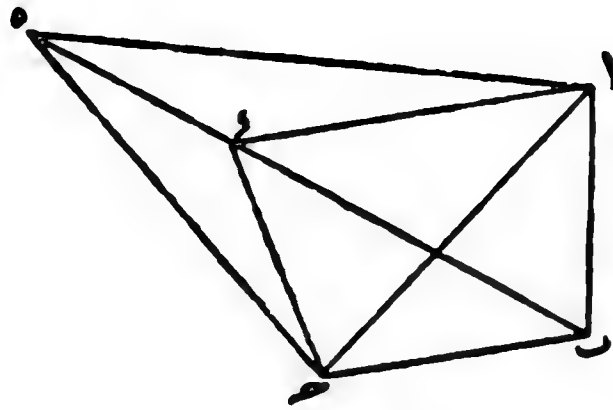
رسم رقم ٤١

المتوازي (١١) الأضلاع . فيكون المثلثان نصفي (١٢) متساويين (١٣) .

-
- (١) د ب ح : د ب ح : ب ب .
 - (٢) وبين ب ح : ساقطة من ص - وبين ه ز : ه ص .
 - (٣) ه ز : ب ح : ص .
 - (٤) فأخذ : فلأخذ : ب ، ص .
 - (٥) متوازي : متوازي : ب ، د
 - (٦) الأضلاع : + متساويين : ب ، ص .
 - (٧) المتوازي : المتوازي : ب ، د ، ص .
 - (٨) المتساويين : + المنصفين بالفطر : ه ص .
 - (٩) إن : إذا : د ، ص ، ص .
 - (١٠) سطحهما : سطحهما : ص .
 - (١١) المتوازي : المتوازي : ب ، د ، ص .
 - (١٢) نصفي : ساقطة من ب .
 - (١٣) متساويين : المتساويين : ص

(٤٦)

فان كان المعلوم من مثلثين أنهما على قاعدة واحدة ومتساويان^(١) فهما^(٢) في متوازيين .



رسم رقم ٤٢

وإلا فليكن $ا ب ح$ ^(٣) أرفع حتى يكون الموازي $ل ب ح$ ^(٤) $ا هـ لا ا د$ ونصل $ا هـ$ ^(٥) فيكون $ا ب ح$ ، $ب هـ ح$ متساويين ويكون $ب هـ ح$ مثل $ح ب هـ$: الجزء مثل الكل — ^(٦) هذا خلف ^(٧) .

(٤٧)

فان ^(٨) كان ^(٩) سطح ^(١٠) « متوازي الأضلاع ومثلث » على قاعدة واحدة كذلك ^(١١) ، فالمثلث نصف السطح .

(١) متساويان : متساويين : $ب ، د$:

(٢) فهما : بهما : $د$.

(٣) $ا ب ح$: ساقطة .

(٤) $ل ب ح$: ساقطة من $ب$

(٥) $ا هـ : ح هـ : د هـ$ — ونصل $ا هـ$: ونصل $د هـ$ ، $ب هـ$.

(٦) الجزء مثل الكل : الكل مثل الجزء : ص .

(٧) خلف : + مثلثا $ا ب ح$ ، $د هـ ز$ متساويان ، وهما على قاعدتي $ب هـ$ ، $د ز$ المتساويين ،

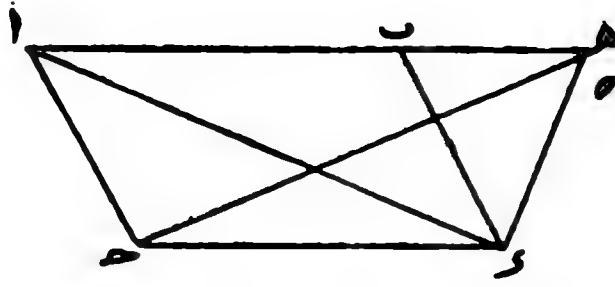
فأقول إنهما فيما بين خطين متوازيين ، فنصل $ا د$ ، فإن لم يكن موازيا لـ $ب ز$ (فليكن $ا ح$ موازيا له ، ونصل $د ح$. فمثلثا $ا ب ح$ ، $د ح ز$ على قاعدتي $ب هـ$ ، $د ز$.

(٨) ثاب : وإن : صا

(٩) كان : ساقطة : من $د$

(١٠) سطح : سطح : $ب$.

(١١) كذلك : وكذلك : $ب$

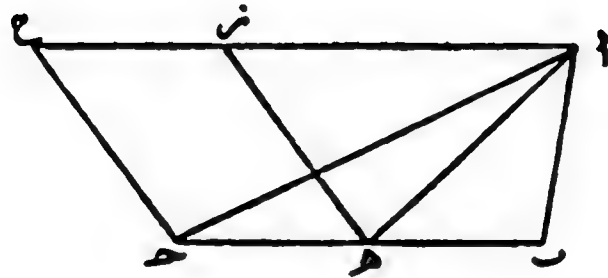


رسم رقم ٤٣

لأن قطر السطح وهو AD يفصل ^(١) على تلك القاعدة بعينها مثلثا مساويا لذلك المثلث ، فهو نصف السطح .

(٤٨)

نريد ^(٢) أن نعمل سطحا متوازي الأضلاع مساويا لمثلث معلوم وله زاوية مساوية لزاوية معلومة وليكن المثلث ABC والزاوية ^(٣) D .



رسم رقم ٤٤

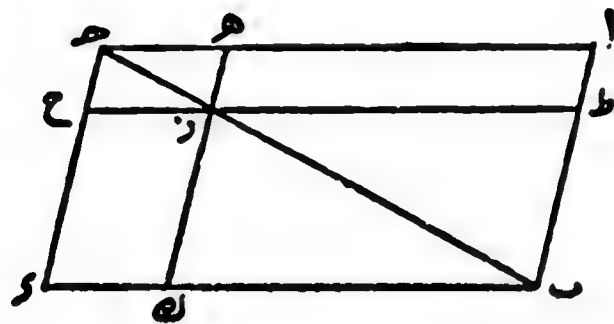
فنجيز على AC خط AE ^(٤) موازيا لـ AB بـ E نهاية وننصف BC على H ونعمل على H زاوية CHZ مثل D و HZ يقطع AC ^(٦) على F ، ^(٧) على Z ،

-
- (١) يفصل : يفضل : ما
 (٢) نريد : فإن أردنا : د ، ما .
 (٣) والزاوية : + أى الزاوية المماثلة : هـ ص .
 (٤) AC : AE : AF : ما
 (٥) ونعمل على H : ونجعل : د ، ما
 (٦) يقطع : تقطع : ما
 (٧) AC : AF : AE : ما - AE : ص ، وصححت الهاء تحت السطر «ح» .

ونثم سطح زح^(١) المتوازي الأضلاع^(٢) — وهو المطلوب^(٣) — ونصل ا ه .
 فنلت ا ه ح نصف سطح ه ح^(٤) ونصف مثلث ا ب ح . لأن^(٥)
 مثلثي^(٦) ا ب ه ، ا ه ح^(٧) على قاعدتين متساويتين^(٨) وفي متوازيين^(٩) . فهما
 متساويان^(١٠) فسطح ه ح مساو ل ا ب ح^(١١) وزاوية ه^(١٢) من^(١٣) مثل زاوية د .

(٤٩)

كل سطح متوازي الأضلاع ك ا ب ح د^(١٤) يكون بجنبى قطره سطحان
 متوازيان^(١٥) الأضلاع من خطين مستقيمين يتقاطعان على القطر موازيين^(١٦) للأضلاع
 فهما متساويان .



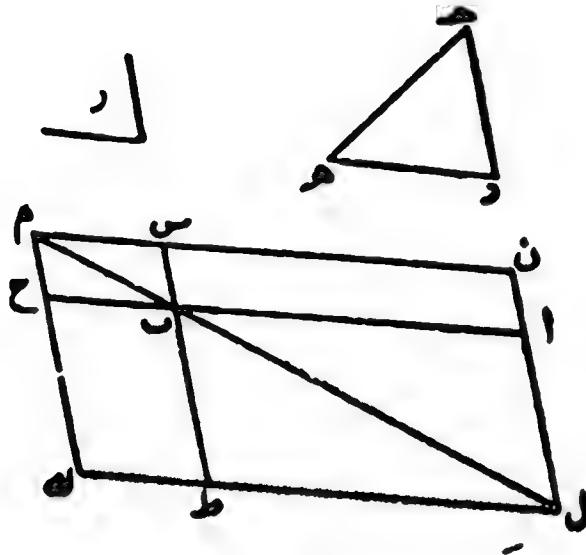
رسم رقم ٤٥

-
- (١) ز ح : ز ح : ص .
 (٢) المتوازي الأضلاع : متوازي : الأضلاع : ص .
 (٣) وهو المطلوب : ساقطة من د ، سا .
 (٤) ه ح : د ح : د .
 (٥) لأن : لا : سا .
 (٦) مثلثي : مثلثا : د .
 (٧) ا ه ح : ا ه د : سا .
 (٨) متساويتين : ساقطة : من د .
 (٩) متوازيين : + متساويين : د — ساقطة — من ص وأضيفت بها شها .
 (١٠) فهما متساويان : ساقطة من د ، سا .
 (١١) ا ب ح : + أى مثلث ا ب ح : ه ص .
 (١٢) د : ساقطة من ص .
 (١٣) منه : ساقطة من د .
 (١٤) ا ب ح د : ا ب ج : ص .
 (١٥) متوازيان : متوازي : د ، سا ، ص .
 (١٦) موازيين : متوازيين : د .

وليكن القطر ح ب وليتقاطع عليه ه ل^(١)، ح ط^(٢) على ز . فتما ا ز ،
 ز د^(٣) متساويان . لأنك تعلم أن مثلثي كل متوازي الأضلاع فيه متساويان فاذا
 طرحت من مثلث ب ا ح مثلثي ح ه ز^(٤)، ز ط ب^(٥) بازاء^(٦) ح ح ز^(٧)،
 ل ه ب ز^(٨) من د ح ب^(٩) بقي المتيمان^(١٠) متساويين .

(٥٠)

نريد أن نعمل على خط معلوم وهو ا ب سطحاً متوازي الأضلاع مساوياً
 لمثلث ح د ه المعلوم وإحدى^(١١) زواياه مثل زاوية د .



رسم رقم ٤٦

فنأخذ ا ب ح على الاستقامة مثل نصف د ه^(١٢) ونعمل عليه سطح^(١٣)

- (١) ه ك : ه ط : د ، سا .
- (٢) ح ط : ح ك : د ، سا - ح ط : ص .
- (٣) ز د : ز : د .
- (٤) ح ه ز : ب د ز : د - ب ك ز : سا .
- (٥) ز ط ب : ز د ب : د - ز ج ط : سا .
- (٦) بازاء : فإذا : ه ص .
- (٧) ح ح ز : ح ب ز : د - ز ب ه : سا .
- (٨) ك ب ز : ساقطة من د - ز ح ح ما - ز ك ب : ص .
- (٩) د ح ب : من مثلث ح د ب : ص - ح د ب : د ، سا .
- (١٠) المتيمان : لا محالة : ص .
- (١١) وإحدى : واحد : د ، سا ، ص .
- (١٢) د ه : ح ه : سا .
- (١٣) سطح : ساقطة : من ص .

متوازي الأضلاع مساويا لمثلث $ح د ه$ (١) وزاوية $ب$ منه مثل $ز$ وهو سطح $ب ط ل ع$ ، ونخرج $ك ط ل$ موازيا ومساويا ل $ا ب ع$ ونتم سطح $ا ع ل ك$ ، ونخرج قطر ل $ب$ (٢) : فلان زاويتي $ط ك ل$ (٣) في جهة واحدة (٤) مثل قائمتين وزاوية (٥) $ب ط ل$ الخارجة أعظم من زاوية $ط ل ب$ (٦) ، فزاويتي $ك ط ل$ أصغر من قائمتين (٨).

نخطا $ك ع$ ، ل $ب$ يلتقيان — فليكن على $م$. ولنتم (٩) سطح (١٠) $ك م ه ل$ (١١) ونخرج $ط ب$ إلى $س$. فلان $ا س$ ، $ط ع$ متممان فيها متساويان ، ف $ا س$ مثل $ح د ه$ ورواية $ا ب س$ مثل $ط ب ع$ أعنى $ز$ (١٢).

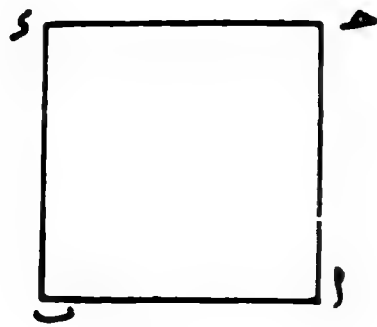
(٥١)

نريد أن نعمل على $ا ب$ مربعا قائم الزوايا متساوي الأضلاع .

-
- (١) المثلث ساقطة : من $ب$ — ل $ج د ه$: $ص$.
(٢) ونتم ل ل : ساقطة من $ب$ ، $ص$ — $ا ح ل ك$: $ا ط$: $د$.
(٣) فلان ... $ك$: فلان : زاويتي $ك و ك ط ب$: $ب$ ، $ص$ — فلان زاويتي $ط و ط ك ح$: $د$.
(٤) في جهة واحدة : ساقطة من $ص$.
(٥) وزاوية : فزاوية : $ب ب$ ؛ $ص$.
(٦) $ب ط ك$: $ك ط ب$: $ب ب$ ، $د$ ، $ص$.
(٧) $ط ل ب$: $ك ل ب$: $ب ب$ ، $ص$ — $ط ل ك$: $سا$.
(٨) قائمتين : + وان شئت قل ان زاويتي $ط ب$ ؛ $ط ل ا$ مثل قائمتين فزاويتي $ط ب$ ، $ط ل ب$ أقل من قائمتين : $د$.

- (٩) ولنتم : وليتم : $ص$. (١٠) سطح : ساقطة من $ص$ وأضيفت بها مشها
(١١) $ك م ن ل$: $ك م ز ل$: $د$ ، $ص$ وصححت بها مش $ص ل م ن ل$.
(١٢) أعنى $ز$: نريد أن نعمل سطحاً متوازي الأضلاع يوازي سطح $ا ب ج د$ المفروض مساويا زاوية فيه زاوية المفروضة . فنقسم $ا ب ج د$ بخطاب $ج د$ بمثلثين ونعمل متوازي $ه ك$ يساري $ا ب ج د$ وزاوية طرفيه مثل زاوية $ل$ ونعمل على $ز ك$ متوازي $ز م$ يساري لمثلث $ب د ج$ وزاوية $ك م ن$ مثل $ط أ ه ل$ ، فلان $ه ط$ ، $ك ز$ يمتساويان لكون $ط ك م$ خطاً مستقيماً ونكون جميع $ظ م$ موازيا ل $ه ز$ ولان $ه ز$ ، $ز ك$ مثل $ز ك م$ يكون زاويتي $ز م ل$ زاويتي $ح ز ك$ ، $ز ك م$ اللتين هما مثل قائمتين و $ه ك ج$ مستقيم ومواز $ا ط م$. فقد حصلنا متوازي $ه م$ يساري $ا ب ج د$: $ه ص$ — فإن كان بدل المثلث سطح يحيط به أربعة : قسمناه بالفكر إلى مثلثين ثم عملنا مثل أحد المثلثين كما علمناه ثم عملناه عليه مثل الثاني على ان يكون ضلع مشترك والزاوية الخارجة كالداخله — فان بدل المثلث ب سطح يحيط به أربعة أضلاع قسمناه بالقطر إلى مثلثين ثم عملنا مثل أحد المثلثين كما عملنا تم عملنا عليه مثل الثاني على أن يكون ضلع مشترك والزاوية الخارجة كالداخله : $سا$.

فنقيم عليه ح ا عمودا مساويا له ونخرج ح ك مساويا ومواريا ل ا ب ،
ونصل ك ب فقد عملنا .



رسم رقم ٤٧

لأن ا ب ، ح ك متساويان متوازيان^(١) ووصل بينهما ا ح ، ب ك فهما
متساويان متوازيان^(١) و ا ح^(٢) مثل ا ب ف ك مثل ا ب^(٢) وزاوية ا^(٤)
قائمة فزاوية ح وسائر الزوايا التي في^(٥) جهة واحدة قائمة .

(٥٢)

مربع وتر الزاوية القائمة من المثلث^(٦) المثل مربع ب ح^(٧) مثل مجموع مربعي
الباقيين أعني^(٨) ا ب في نفسه^(٩) و ا ح في نفسه .

فلنعمل على الثلاثة مربعات ب ح ط ه^(١٠) : ب ح ز ا^(١١) : ا ح ل ه^(١٢) :
ونخرج ا م ل موازيا ل ب ط^(١٣) فيقع قاطعا لخط ب ح :

(١) فهما متساويان متوازيان : فهما متساويان : ب ، ص .

(٢) و ا ج : ف ا ج : د .

(٣) ف ب د مثل ا ب : ساقطة من د ، سا .

(٤) ا : أ ل ف : سا .

(٥) في : + كل : سا .

(٦) المثلث : + القائم الزاوية : د ، سا .

(٧) مربع ب ج : ب ج : د ، سا .

(٨) أعني : مربع : ه ص .

(٩) ا ب في نفسه و ا ج في نفسه : ا ج في نفسه و ا ب في نفسه : ص .

(١٠) ب ج ط ه : ب ج ه : د ، سا - ب ط ج ه : ص .

(١١) ح ز ا : ب ج ز : د

(١٢) ا ج ل ن : ا ج ك ط : د ، سا - ا ح ، ل ن : ه ص .

(١٣) ط : ب ه : د ، سا



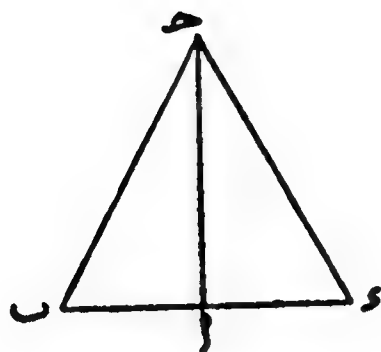
ولنصل ح ع ، ط ا ^(٩) فلأن ^(١٠) زاويتي ف ا ب : ب ا ح قائمتان : فخط ز ح مستقيم ومواز ^(١١) لخط ^(١٢) ا ب ح : فيكون ا ب ز ح ضعف ح ب ح ^(١٣) المساوي ا ب ط ^(١٤) لأن ^(١٥) ح ب ط ح مساويان لنظيريهما ^(١٦) ا ب ، ب ط ^(١٧) : وزاوية

- (۱۷) ب ط : ب د : سا - لان ج ب ب ط : ساقطة من ص و اُضيفت بها مشها

ح ب ح (١) : أعني ح ب ا (٢) القائمة و ا ب ح المشتركة مثل زاوية ا ب ط (٣)
 أعني ط ب ح (٤) القائمة و ا ب ح المشتركة (٥) و سطح ب ط ل م (٦) أيضا
 ضعف ح ب ح أعني ط ب ا (٧) فسطحا ب ط ل م (٨) و ا ب ح ز (٩)
 متساويان . وكذلك (١٠) ا ح ه (١١) و م ل ه (١٢) متساويان، فجميع المربعين
 مثل ب ط ح ه (١٣) الثالث .

(٥٣)

وبالعكس إن كان ضرب الضلعين في نفسها مجموعين كضرب الوتر في نفسه (١٤)
 فزاويتيها (١٥) قائمة :



رسم رقم ٤٩

-
- (١) مساويان ج ب ج : ساقطة من سا
 - (٢) ح ب ا : ح ب : سا
 - (٣) ا ب ط : ا ب د : د ، سا
 - (٤) ط ب ج : د ب ج : د ، سا - ط ب ح : ص ه
 - (٥) المشتركة : ساقطة : من ص - أعني ... ، المشتركة : ساقطة من د ، سا
 - (٦) ب ط ل م : ب د ل م : د ، سا
 - (٧) ط ب ا : د ب ا : سا
 - (٨) ب ط ل م : د ل م ب : د ، سا
 - (٩) ا ب ح ز : ا ب ح : سا - ا ب ج ز : ص
 - (١٠) وكذلك : + سطحا : د ، سا
 - (١١) ا ج ن ك : ا ج ك ط : د ، سا
 - (١٢) م ل ه - : + أيضا : ص
 - (١٣) ب ط ج ه : ب د ه ج : د - ب د ج : سا
 - (١٤) في نفسه : ساقطة من د
 - (١٥) فزاويتيها : فزاويتيها : د

ولنخرج (١) ا ه على ا ح هودا مساويا (٢) ل ا ب ونصل ح ه .
 فيكون ح ا في نفسه و ا ه في نفسه أعني (٣) ح ا في نفسه و ا ب (٤)
 في نفسه (٥) مثل ح ه في نفسه .
 ف ح ه مثل ح ب ، فالمثلثان متساويان وزاويتا ا المتناظرتان متساويتان ،
 فزاوية ح ا ب قائمة (٦) .

-
- (١) ولنخرج : فلنخرج : ص
 (٢) مساويا : ومتساويا : د
 (٣) أعني : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها
 (٤) ا ب : ب ا : ب
 (٥) واد في نفسه راب في نفسه : ساقطة من د
 (٦) قائمة + لأن المثلثين متساويان : ب - + ثم اختصار المقالة الأولى من كتاب أوقليدس المرسوم
 بالاستطعات وهوز ط + ٥٩) شكلا : د - + واه الموفق ثم اختصار المقالة الأولى من كتاب أوقليدس
 المرسوم بالإسطعات وهونا (٥١) شكلا واه الحمد وعلى نبيه محمد الصلاة والسلام وعلى الأنبياء أجمعين
 وآلم : سا - + لأن زاوية د ا ج نظيرتها قائمة تمت المقالة الأولى واه الحمد والمنة وصل الله على
 سيدنا محمد وآله : ص .

المقالة الثانية

الخط المستقيم وتقسيمه ومتطابقات عليه

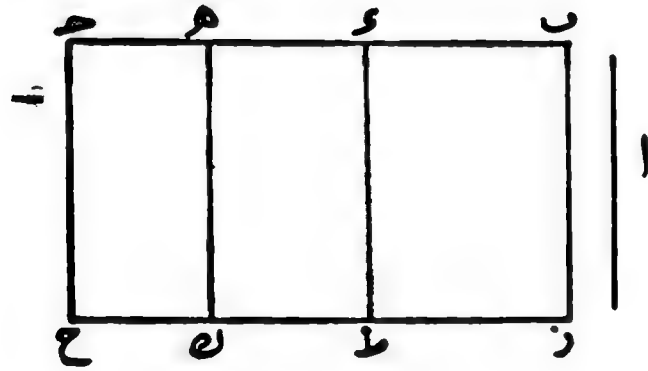
المقالة الثانية

حدود

المربع كل سطح قائم الزوايا يحيط به الخطان المحيطان بالزاوية القائمة .
 وضرب^(١) أحد الخطين المحيطين بالقائمة^(٢) في الآخر هو تكسيه .
 وجلة السطحين المتممين^(٣) عن جنبتي القطر مع أحد السطحين المنصفين^(٤)
 بالقطر مجموعه يسمى العلم^(٥) .

- ٩ -

خط ب ح قسم كيف اتفق بنقطتي و ، ه ف ضرب ا في كل ب ح كضربه
 في واحد واحد من أقسامه .
 برهانه أنا نخرج ب ز همودا مساويا ل ا ونتم سطح ب ح ع ز^(٦) متوازي
 الأضلاع قائم الزوايا ونخرج و ط ، ه ل موازي ب ز .



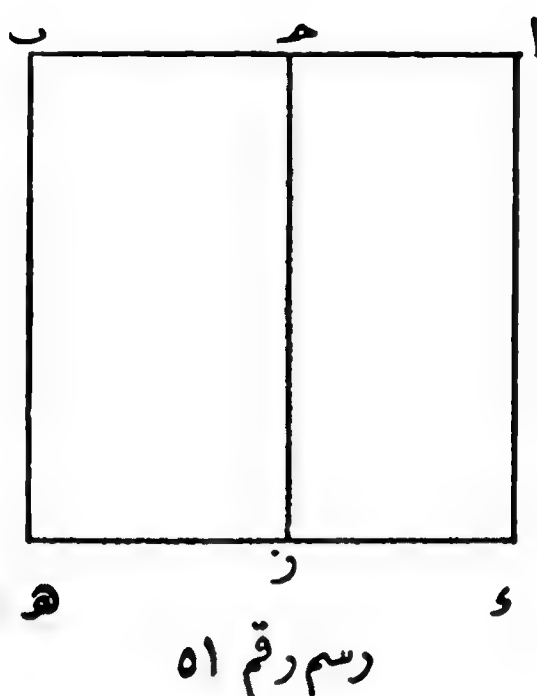
رسم رقم ٥٠

-
- (١) وضرب : ف ضرب : د ، ما
 (٢) بالقائمة : بها ، د - بهما : ما ، ه ص .
 (٣) وجلة السطحين المتممين : والسطحان المتممان : د ، ما .
 (٤) المنصفين : المتصفيين : ه ص .
 (٥) العلم : + واقه تعالى المرفق بكرمه .
 (٦) ب ح ع ز : ب ح ع ز : ص .

ف ب ز أعني ا في ب ه هوب ط و ط أعني ب ز بل ا في ه ه^(١) هو
 و ل^(٢). وكذلك ه ل أعني ا في ه ح هو ه ع^(٣). وجميع ذلك مثل ب ع
 أعني ب ز أي^(٤) ا في ب ح كله.

- ٢ -

ا ب^(٥) قسم كيف^(٦) ما اتفق على نقطة ح ف ا ب في كل قسم منه مجموعا مثل
 ا ب في نفسه.



ولنعمل^(٧) عليه مربع ا ب ه ه ونخرج ح ز موازيا ل ا ه^(٨).

ف ا ز من ضرب ا ه أعني ا ب في ا ح و ح ه من ح ز أعني ا ب
 في ح ب. وهو مثل ا ب في نفسه^(٩).

(١) و ه : + متوازي الاضلاع : و ، سا ، ه ص

(٢) و ل : و ط : و

(٣) هو ه ح : ساقطة من ص وأضيفت تحت السطر

(٤) ا ي : بل : سا ، ه ص

(٥) ا ب : + قد : ه ص

(٦) ساقطة من و

(٧) ولنعمل : فلنعمل : ب

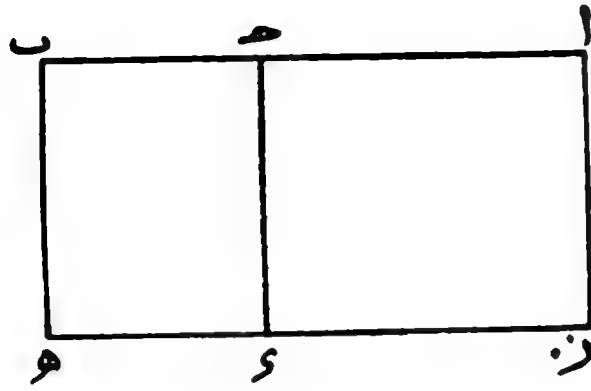
(٨) موازيا ل ا و : ساقطة من و ، سا

(٩) نفسه : + و الله أعلم : سا

- ٣ -

ا ب قسم (١) بقسمين على ح ضرب ا ب (٢) في أحدهما وليكن ح ب الذي هو ا ب في ب ه المساوي ل ح ب مساو لضرب (٣) ا ح في ح ب الذي هو ب ه (٤) في نفسه .

لأن و ب هو مضروب ب ه (٥) في ح ب (٦) أعني ح ب في نفسه ، و ا و (٧) مضروب ا ح في ح و (٨) أعني في ح ب .



رسم رقم ٥٢

٤

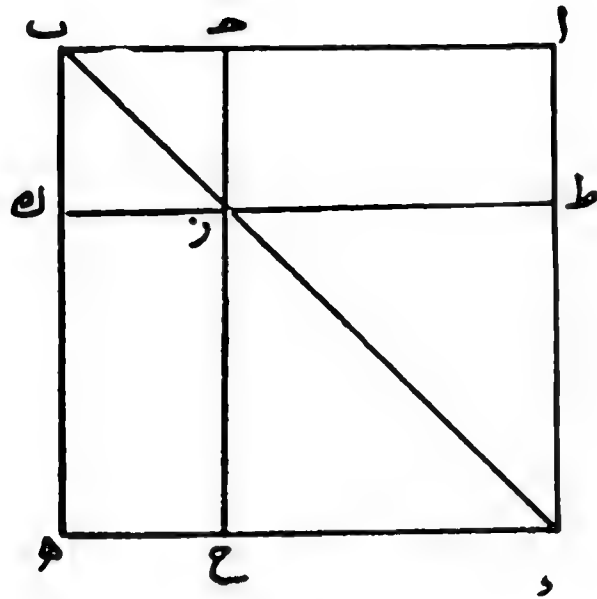
ا ب قسم على ح كيف اتفق ف ا ب في نفسه ك ا ح في نفسه و ح ب في نفسه و ا ح في ح ب مرتين .

ولنعمل على ا ب (٩) مربع ا ب ه ه ونخرج قطرب ه وخط (١٠) ح ح موازيا (١١) ل ا ه يقاطع القطر على ز ، ط ز ك موازيا ل ا ب .

-
- (١) قسم : ساقطة من ب - يقيم : ص . (٢) ضرب ا ب : ضرب ا : سا
(٣) لضرب : المضروب : ب ، ص
(٤) هو ب ه : ضرب فيه ا ب : ص - و ح ب نفسه : و ح ب الذي فيه ا ب في نفسه : ب - الذي هو ب ه : ساقطة من و
(٥) ب ه : ح ز أعني ب ه : ص
(٦) في ح ب : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها - لأن نفسه : لأن و ب هو مضروب ب ه
أعني ب ه أعني ح ب في نفسه : ب - لأن و ب هو مضروب ب ه أعني ح ب في نفسه : و
(٧) و ا و : و ا و : سا
(٨) ح و : ح ز : ص
(٩) ا ب : ساقطة من ب
(١٠) وخط : وقطر : سا
(١١) موازيا ل ا ب : موازيا ل ا ب : و ، سا

- ٤ -

فلأن (١) زاوية قائمة تبقى (٢) جميع الزوايا التي في السطوح ذوات الأضلاع الأربع قائمة لأن بعضها خارجة مقابلة وبعضها داخلية باقية من القائمتين (٣).
ولأن ساقى $ا ب$ و $ا د$ متساويان (٤) فزاويتا $ا ب هـ$ و $ا د هـ$ متساويتان : وزاوية $ا قائمة$: فهما نصفان قائمة (٥) : وزاوية $ح$ (٦) قائمة : يبقى (٧) $ح ز ب$ نصف قائمة .
وكذلك في سائر المثلثات .



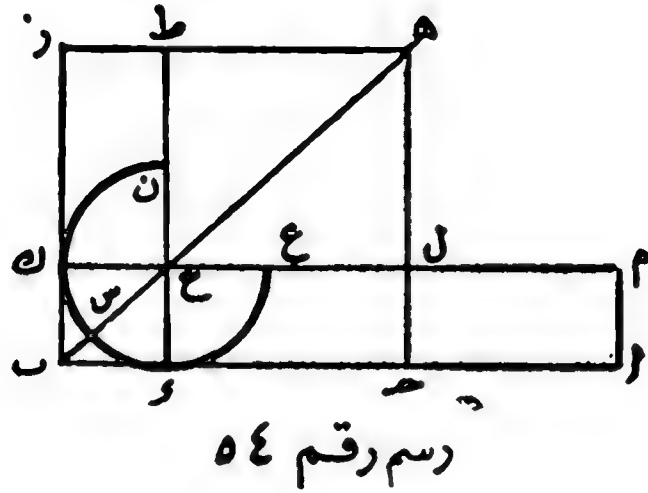
رسم رقم ٥٣

وبقى $ح ز$ مساويا (٨) لـ $ح ب$ ، $ط هـ ل ط ز$ ويكون مربع $ك$ $ح من ح ب$ في نفسه ومربع $ط ح$ (٩) من $ط ز$ أعنى $ا ح$ في نفسه .
ومتما $ا ز هـ$ متساويان (١٠) وهما (١١) ضعف $ا ح$ في $ح ز$ أى $ح ب$ وجميع ذلك فهو مربع $ا هـ$ (١٢).

-
- (١) فلأن : ولأن : $ب$ (٢) تبقى : تبقي : $ب$
(٢) لأن القائمتين : لأن بعضها إما خارجة مقابلة وإما داخلية باقية وإما داخلية بالية من القائمتين : $و$ - لأن بعضهما إما خارجة مقابلة وإما داخلية باقية من القائمتين : $سا$
(٤) متساويان : متساويتا : $و$ (٥) فهما نصفان قائمة : ساقطة من $سا$
(٦) وزاوية $ح$ قائمة : ساقطة من $و$ ، $سا$.
(٧) يبقى : يبقي : $ب$ (٨) مساويا : موازيا : $د ص$
(٩) ومربع $ط ح$: $ط ط ب$: $د - و ط ح$: $سا$
(١٠) متساويان : متساويتان : $و$ (١١) وهما : فهما : $ص$
(١٢) وهما $ا هـ$: ساقطة من $ب - هـ$: ساقطة من $و - هـ$: $ص - ا هـ$: $+$
راية الموفق : $سا$

ا ب بنصفين على ح وبمختلفين (١) على د ف ضرب أحد المختلفين في الآخر أعني ا د في د ب والفضل أعني ح د في نفسه مثل ح ب النصف في نفسه (٢) .

فلنعمل على ح ب مربع ح ب ز ه ونخرج (٣) ه ط موازيا ل ح ه : ونخرج (٤) القطر يقاطعه على ع ، ل ك ح ل موازيا ل ا ب بلا نهاية وعلى ا عمود ا م فيقطع لا محالة خط ل ك ح ل (٥) المخرج بلا نهاية - فليكن على م ، ف ا ل . ول ب سطحان متوازيان الاضلاع على قاعدتين متساويتين وفي متوازيين (٦) : فهما متساويان : و ح ع ، ع ز (٧) متساويان .



جميع ه س ع (٨) العلم مثل ا ح وهو من ا د في د ب ، يضاف (٩) إليه ل ط من ضرب ح د في نفسه : فيكون ب ه الذي من (١٠) ح ب في نفسه .

(١) وبمختلفين : ومختلفين : ب ، د ، سا

(٢) مثل نفسه : ساقطة من سا

(٣) ونخرج : قلنخرج : ص

(٤) ل ك ح ل : ح ل ك : د ، سا

(٥) ول ب : ح ك : ص

(٦) وفي متوازيين ، فهما : في متوازيين وهما : ص

(٧) ح ز : ح ز : ص

(٨) ن س ع : ب س ع : د - ل س ص ع : ص

(٩) يضاف : يضاف : ب

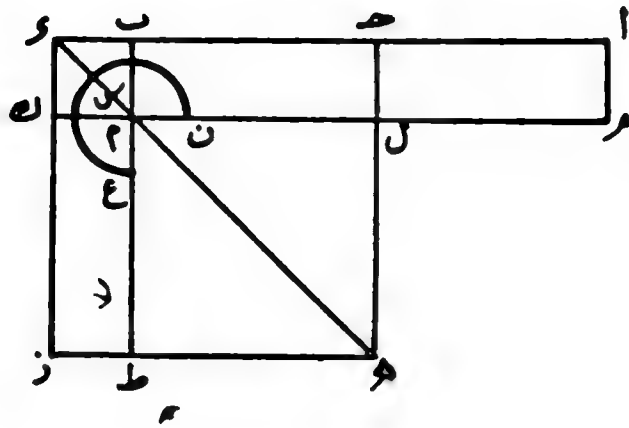
(١٠) الذي من : الذي : سا

- ٦ -

ا ب (١) بنصفين على ح : وزيد في طوله ب ه كيف اتفق لجميع ا د في الزيادة والنصف في نفسه كالنصف مع الزيادة في نفسه .

ولنعمل على ح ه مربعا كما عملنا بجميع خطوطه (٢).

فعلوم أن د س ع العلم (٢) مساو (٤) ل ا ك الذي هو من ا ه في ك ل أعني



رسم رقم ٥٥

ب ه ل ط من ضرب ح ب في نفسه : وجميع ذلك مساو لسطح (٥) ح ز الذي هو (٦) من ضرب د ه في نفسه (٧) .

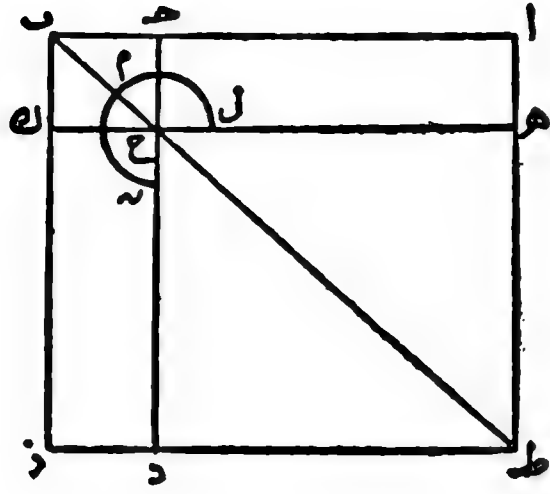
٧

ا ب قسم على ح (٨) كيف اتفق فهو في أحد القسمين وليكن د ب مرتين والآخر مثل ا ح في نفسه مساو (٩) ل ا ب في نفسه و ح ب في نفسه (١٠) .
ولنتعم السطح المربع كما نعلم (١١) .

-
- (١) ا ب : + قسم : تحت الطر في ب
 - (٢) خطوطه : + ونخرج ل ك وعمود ا ه حتى يلتقيا على ه : بنح
 - (٣) العلم : ساقطة من د ، ما (٤) مساو : ما د ، ما
 - (٥) مساو لسطح : ساقطة من ب ، ما ، ما ، ص
 - (٦) هو : ساقطة من ب ، ما
 - (٧) نفسه : + وذلك ما أردناه : ما
 - (٨) على د : + في نفسه : د
 - (٩) مساو : مساويا : ب
 - (١٠) مساو ... ح ب في نفسه : ساقطة من د
 - (١١) تعلم : يعلم : ب

- ٧ -

ف ا ك من ا ب (١) في ب ح (٢) مرة ، و ح ه (٣) مساو له ، ف ل م ه العلم
مضافا (٤) إليه ح ك هو (٥) ا ب في ب ح مرتين : ك و ط ع (٦) من ا ح
في نفسه وهو (٧) مثل ا ب ، ح ب كل (٨) في نفسه .



رسم رقم ٥٦

يعينك (٩) في فهم هذا الشكل أن تأخذ ح ب (١٠) مرتين في نفسه (١١) مرة
من ا ك ومرة من ح ه (١٢) .

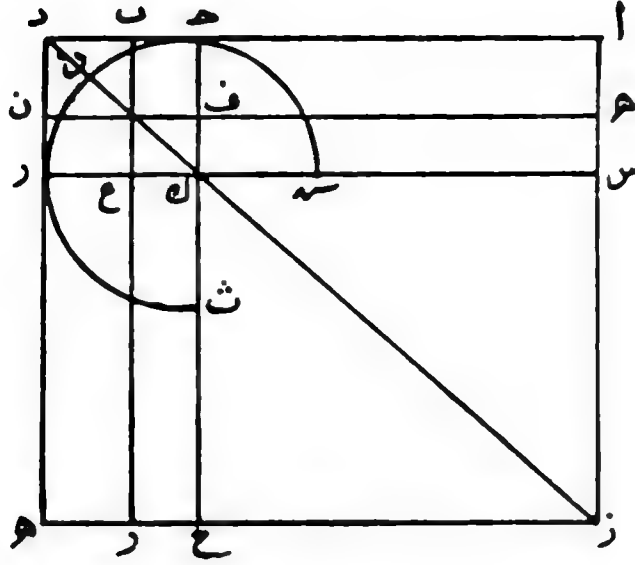
٨

ا ب قسم (١٣) على ح كيف اتفق وزيد ب ك مثل ح ب (١٤) ف ا د في نفسه

-
- (١) ا ب : ا ز : و
 - (٢) ب ح : ح : + بقى ب ح : و
 - (٣) ح ه : ح ز : ب ، ص
 - (٤) مضافا : مضاف : ب ، ص
 - (٥) هو : وهو : ب ، ص
 - (٦) ط ح : ط ب : ب ، ص وصححت إلى ط ح في د ص
 - (٧) وهو : هو : ب ، ص
 - (٨) كل : كلا : ب
 - (٩) يعينك يعينك : ص
 - (١٠) ح ب : ح ك : ما ، د ص
 - (١١) نفسه : نفسك : ما
 - (١٢) ح ه : ح ب : ب ، ما - ح ز : ص وصححت ه ز إلى ه د فوق السطر في ص -
 - يعينك ح ه : بعد مرتين في نفسك مرة من ا ك ومرة من ه د : د
 - (١٣) قسم : + بمختلفين : د ص
 - (١٤) ح ب : ب ح : ص .

- ٨ -

مثل الخط الأول وهو ab في الزيادة أربع مرات والقسم الآخر^(١) وهو a في نفسه .
ولنعمل^(٢) على a مربعا ونخرج قطر az وخطي ac ، at على موازاة
 az (٣) ومن حيث يقاطعان^(٤) القطر خطي cm (٥) ، sn (٦) على موازاة az .



رسم رقم ٥٧

فعلوم أن متمم a ك $ك$ هـ^(٧) متساويان وكذلك متمم $م$ ف^(٨) ،
ف $ط$ ك وخط $ح$ هـ $ا$ س منصفان لأن $ح$ ط^(٩) ك $ط$ هـ متساويان لمسا علم ك
وكذلك^(١٠) $ا$ م ك $م$ س . فسطحا $ا$ ف ، ف $س$ هـ^(١١) متساويان لأنهما على
قاعدتين^(١٢) متساويتين وفي متوازيين . وكذلك سطحا $هـ$ ع^(١٣) و $ع$.

-
- (١) والقسم الآخر : والآخر من قسمين : $ب$ ، $ص$ وصحت « الآخر » إلى « الأطول » في $هـ$ ص
(٢) ولنعمل فلنعمل : $ب$ ، $ص$ - لنعمل : $و$
(٣) $از$: $و$ ؛ $هـ$ ؛ $ص$
(٤) يقاطعان : تقاطعان : $و$
(٥) $م$ ن : $م$ ل : $ب$ ، $ص$ - $م$ ك : $و$
(٦) $س$ ؛ $و$: $ص$: $ب$ ، $ص$
(٧) $ا$ ك ؛ $ك$ هـ : $ا$ ص ؛ $ص$ هـ : $ب$ ، $ص$
(٨) $م$ ق : $م$ ن : $سا$ - متساويان $م$ س : ساقطة من $ص$ - وخطا منصفان : ساقطة من $ب$
(٩) $ح$ ط : $ح$ ط : $ص$ ، وصحت تحت السطر إلى « ح ط »
(١٠) وكذلك : وللك : $ب$
(١١) $ا$ ف ، $ف$ س : $از$ ؛ $رس$: $و$
(١٢) فسطحا ... قاعدتين : فكل اثنين في جهة على القاعدتين : $ص$
(١٣) $هـ$ ع : $ز$ ط : $و$

- ٩ -

فالأربعة .متساوية (١) وأيضاً الأربعة التي في ح د (٢) حول ك (٣) متساوية ويضاف (٤)
كل واحد منها (٥) الى واحد من الأربعة المتسمة فيكون (٦) كل العلم
وهو ش ت ث (٧) وأربعة أضعاك وهو ا ب في ب ع (٨) .
ويضاف إليها سه ع الذي (٩) من ا ح في نفسه فيكون ا د في نفسه . (١٠)

(٩)

ا ب قسم (١١) بنصفين على ح وبمختلفين (١٢) على د فجميع ضرب المختلفين كل
في نفسه ضعف النصف في نفسه مع ضعف الفضل (١٣) في نفسه
فلنقم على ح عمودا يفصل (١٤) منه ح ه مساويا لـ ا ح ، ونصل ه ا
ه ب (١٥) د موازي ح ه ويلقى (١٦) ب ه لأن د ب عليهما (١٧) على أقل من قائمتين

(١) فسطحا اف فالأربعة متساوية : فكل اثنين في جهة على القاعدتين متساويين وفي

متوازيين : ب - وكذلك سطحا متساوية : ماقطة من ص

(٢) ح د : ج ز : د ، ص وصحت د ز إلى د ن تحت السطر في ص ، وإلى د ل

في د ص .

(٣) حول ك : ماقطة من ص

(٤) ويضاف : يضاف : ب ، د ، ص

(٥) منها - منها : ما

(٦) فيكون : يكون : ب ، د ، ص - فيكون كل العلم : ب ك ، د ن كل العلم : د ص

(٧) ش ت ث : ش ك ت : ب - ش ك ن : د - الحرف الثالث في ما يشبه باء غير مجمة

- ش ل ث : ص وصحت التاء باء تحت السطر في ص

(٨) ب د : د ح : د

(٩) الذي : + هو : د ص

(١٠) ا د في نفسه : + راقه المرفق : ما

(١١) قسم : ماقطة من د ، ما ، ص

(١٢) وبمختلفين : وبمختلفين : د ، ما

(١٣) مع ضعف الفضل : مع الفضل : د ، ما

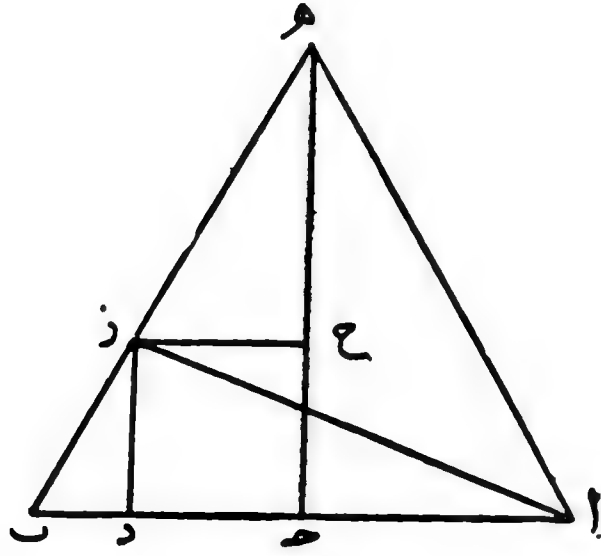
(١٤) يفصل : ونفصل : ص

(١٥) ا د ب : ا د ا ب : ب ح - ا د ب : د - ماقطة من ص

(١٦) يلتقى : يلتقى : د

(١٧) د ب عليهما : ب د بعنهما : د ص

٦ ويلقاء دون نقطة ه لأنه إن لقيه (٧) خارجا قطع خط ح ه الذي يوازيه وزح (٢) موازي ا ب ونصل ز ا .



رسم رقم ٥٨

فلأن ا ه ه ب متساويان اتساوي ضلعي كل مثلث وزاويتي ح ه ه فزاويتا (٣) ا ، ب متساويتان . وكذلك زاويتا ا ، ا ه ح متساويتان ه فكل واحدة نصف قائمة .

وكذلك ه ب ح ، ب ه ح فزاوية ه قائمة . وزاوية ه ح ز ، ز ه ب كل واحدة منهما قائمة فكل واحدة من (٤) ه ز ح ، و ز ب تبقى أيضا نصف قائمة ، فضلا ه ح ، ح ز (٥) متساويان وأيضا ز و ، ه ب متساويان (٦) كذلك .

ف ا ح في نفسه وه ح في نفسه ، أعني ضعف ا ح في نفسه مثل ا ه في نفسه .

(١) لقيه : كان : ص وصحت في ه ص ولقيه «

(٢) زح : فوقها في ص « نصل ه «

(٣) فزاويتا : فزاويتي : و

(٤) ه ح ز من : ساقطة من و — وزاوية ه ح ز قائمة : وزاوية ه ح ز قائمة

لأنها خارجة زاوية ح يبقى زاوية ه ز ح نصف قائمة : ب — وزاوية ح قائمة لأنها خارجة

زاوية ح يبقى زاوية ه ز ح نصف قائمة : ص

(٥) ح ز : ح ز : ص .

(٦) وأيضا ز و ، و ب متساويان : ساقطة من و ، ما .

- ١١ -

وهـ ح في نفسه ، ح ز في نفسه ، أعني ضعف ح ز^(١) وهو حـ و الفضل في نفسه ، مثل هـ ز في نفسه .

وا هـ و هـ ز كل في نفسه ، أعني ضعف ا ح في نفسه و ضعف حـ و في نفسه هو ا ز^(٢) في نفسه و بل^(٣) ا و في نفسه مع ز و^(٤) أعني و ب في نفسه^(٥)

ف ا و و ب المختلفين كل في نفسه ضعف ا ح النصف و حـ و الفضل كل في نفسه^(٦)

(١٠)

ا ب نصف^(٧) على حـ و زيد في طوله ب و ، ف ا و و ب و كل في نفسه مثل حـ و في نفسه مرتين ، ا ح في نفسه مرتين^(٨) .

فلنقم^(٩) على حـ و عمود حـ و مساويا لـ ا ح ونصل هـ ب و هـ ا و ونخرج من هـ في جهة و موازيا لـ حـ و وعلى و عمودا موازيا لـ حـ و فيلتقيان لاحالة وليكن على ز فزاوية ز^(١٠) قائمة لأنها الباقية من قائمتين :

وزاوية^(١١) حـ و ز قائمة من جملتها^(١٢) و ز هـ ب^(١٣) انقص من قائمة و

(١) ح ز : ح ز : ص - ح في نفسه و ح ز في نفسه ؛ ح ز في نفسه و حـ و في نفسه : و ، سا .

(٢) هو : ساقطة من ب .

(٣) بل : مثل : و .

(٤) ز و : و ز : و - و ز في نفسه : سا .

(٥) نفسه : و و الله الموفق : سا .

(٦) ف ا و و نفسه : ساقطة من و ، سا .

(٧) نصف : و بنصفين : حـ و ص .

(٨) و ا ح في نفسه مرتين : و ا ح في نفسه في نفسه مرتين .

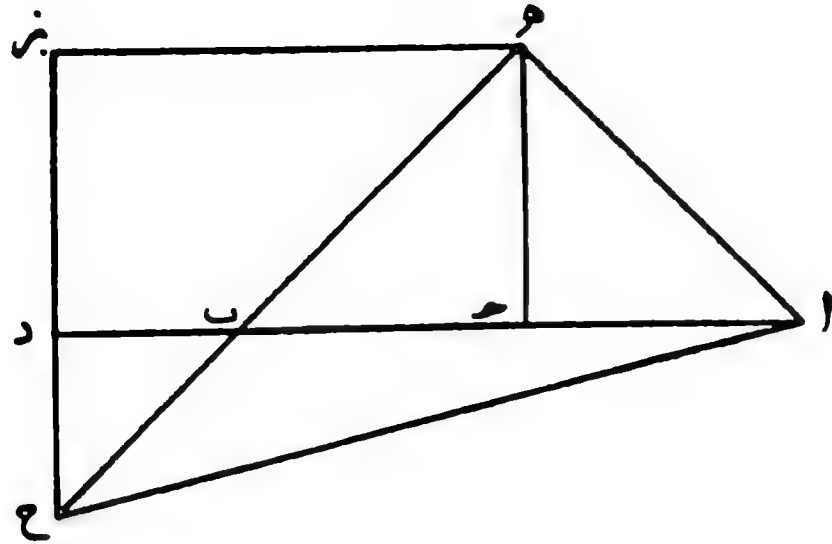
(٩) فلنقم : فليقم : و .

(١٠) فزاوية ز : فزاوية هـ : ب ، ص و صحت الهاء زوايا في هـ ص .

(١١) وزاوية : فزاوية : سا .

(١٢) جملتها : جملتها : و لأنها جملتها : لأنها معادلة هـ ا : ص .

(١٣) و ز هـ ب : ف ز هـ ب : ب و ، ص .



رسم رقم ٥٩

ف ه ز و قائمة و ه ب (١) ك ز ه يلتقيان وليكن على ح ونصل ح ا (٢) .
و ه ب ح (٣) على مثل ما تقدم نصف قائمة ك أعني د ب ح (٤) و ب د ح مقابلة ز (٥)
قائمة ك تبقى (٦) ه ح ب (٧) نصف قائمة ك ف د ح ، د ب متساويان و ز و مثل
ه ح أعني ح ب ف ز ح مثل ه د أعني ه ز .

ف ا ه في نفسه و هو ضعف ا ح في نفسه ك و ه ح في نفسه و هو ضعف ه د
في نفسه ك ا ح في نفسه لأن (٨) ا ه ح قائمة . وهو ك ا د (٩) في نفسه ، د ح
أعني ب د في نفسه .

(١١)

نريد أن نقسم ا ب قسمة يكون (١٠) ضربه في أحد القسمين كالآخر في نفسه .

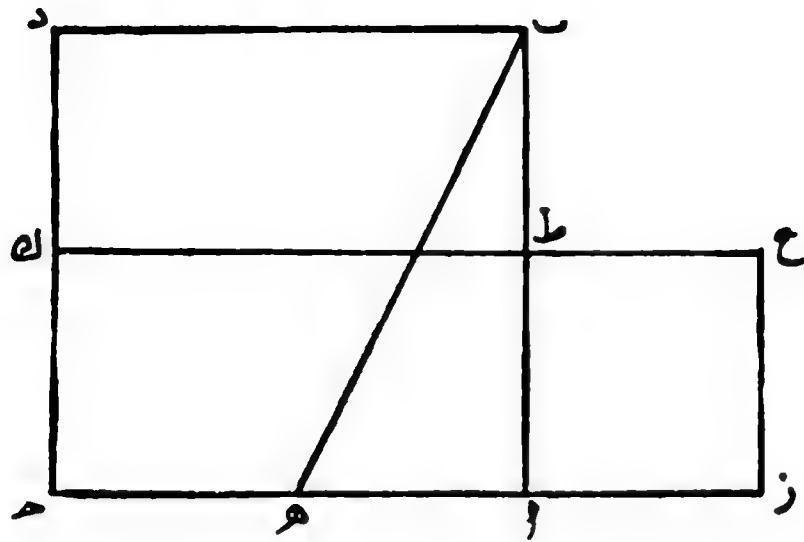
- (١) و د ز و قائمة : ساقطة من ب .
- (٢) ح ا : ا ح : ص .
- (٣) د ب : د ب : ب - د ب ح : ص وصحت الحاء جيما تحت السطر في ص .
- (٤) و ب ح : و ب د : و .
- (٥) مقابلة ز : ساقطة من و ، سا .
- (٦) تبقى : تبعا : ب .
- (٧) و ح ب : و ح ب : ص .
- (٨) لأن : لا : سا .
- (٩) ك ا د : ك ا ح : ب ، ص - ك ا د : د ص .
- (١٠) يكون : تكون سا .

(١٣)

فلنربع عليه ا ب ح د ولنصف ا ح على ه ونصل ه ب ونخرج ه ز مساويا
ل ه ب ونربع على ز ا مربع از ح ط (١) فتقع (٢) ط بين ا ب (٣) ذلك
لان ه ز أعني ه ب أقل من ه ا ب .

تذهب (٤) ه ا يبقى (٥) از أعني ا ط أقل من ا ب - فقد قسمناه كذلك

على ط .



رسم رقم ٦٠

ولتخرج ع ط (٦) إلى ك موازيا ل ا ح . ف ه ا نصف وزيد عليه
از (٧) ف ح ز في زاوا ه في نفسه الذي مجموع ذلك هو (٨) ه ز
في نفسه بل ه ب في نفسه اعني ه ا في نفسه و ا ب في نفسه .
تذهب (٩) ه ا في نفسه المشترك يبقى (١٠) ز ك مثل ا و . تذهب (١١)

(١) از ح ط : از ح ط : ص .

(٢) فتقع : فيقع : ص .

(٣) بين ا ب : بين ا ب : د ، ما ، ص .

(٤) نذهب : نذهب : ما - يذهب : ص ؛ وصحت الياء نونا في ص .

(٥) يبقى : يبقى ب .

(٦) ح ط : ح ط : ص ؛ وصحت الجيم حاء تحت الـ ط في ص .

(٧) از : ساقطة من و .

(٨) هو : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .

(٩) نذهب نذهب والنون غير معجمة في سائر النسخ .

(١٠) يبقى : يبقى : ب .

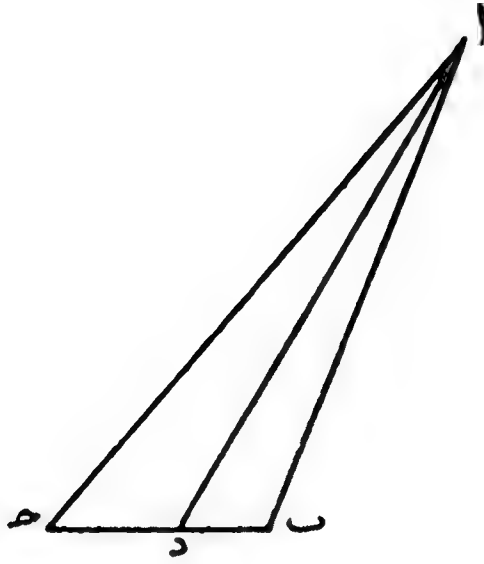
(١١) نذهب : يذهب : ص

(١٤)

اك المشترك (١) يبقى (٢) ز ط وهو ا ط في نفسه مثل ط و وهو ط ك
أعني ا ح اى ا ب في ب ط .

(١٢)

مقدمة (٣) : كل مثلث منفرج الزاوية فان سقط العمود من طرف أحد الضلعين
المحيطين (٤) بها على استقامة الخط الآخر يقع خارجا من المثلث .



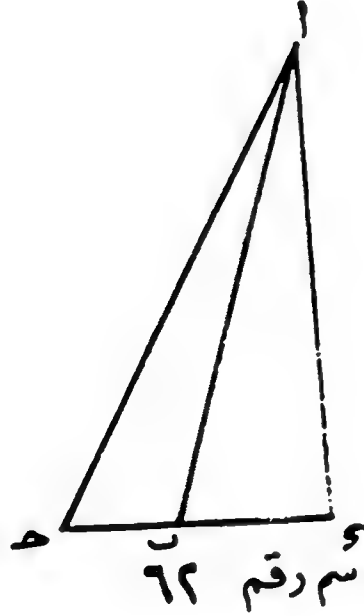
رسم رقم ٦١

وإلا فليقع من نقطة ا على و ما بين ب و ح من مثلث ا ب ح
المنفرج الزاوية (٥) ب . فيكون زاوية ا و ح (٦) الخارجة وهي قائمة
أعظم من زاوية ا ب و (٧) الداخلة وهي منفرجة - هذا خلف .
كل مثلث منفرج الزاوية مثل ا ب ح فان ضرب وتر منفرجه (٨) مثل ا ح

-
- (١) يبقى زك المشترك : ساقطة من و ، سا .
(٢) يبقى : يبقا : ب .
(٣) مقدمة : ساقطة من النسخ وأضيفت في بنج وفي ص .
(٤) بها : بهما و .
(٥) الزاوية : زاوية : و ، سا .
(٦) فيكون زاوية ا و ح : فيكون ا و ح : و سا .
(٧) ا ب و : ا ب ح : ب ، ص ، وصحت في هـ ص إلى « ا ب د » .
(٨) منفرجه : المنفرجة : د سا .

(١٥)

في نفسه يزيد على ضرب (١) كلا (٢) ضلعيا (١) في نفسه (٤) بضعف ما يكون من ضرب أيهما كان وليكن ح ب ، فيما بينه وبين مسقط العمود وليكن ب و (٥) .



فلأن ا ح في نفسه كما ا و في نفسه و و ح في نفسه ، و و ح في نفسه مثل و ب في نفسه و ب ح في نفسه (٦) وضعف و ب في ب ح و يذهب (٧) ا و ب كل (٨) في نفسه بضرب (٩) ا ب في نفسه و يبقى (١٠) الفصل ضعف ح ب في ب و بعد ا ب في نفسه و ب ح في نفسه .

(١٣)

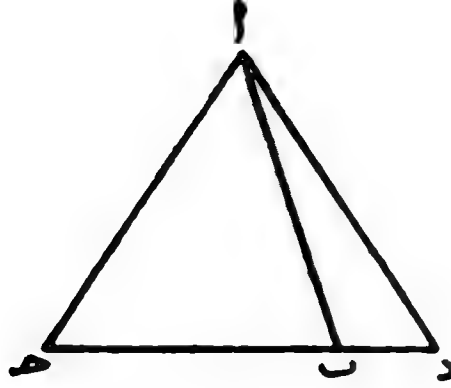
مقدمة : (١١) كل مثلث حاد الزوايا فان كل عمود يخرج من طرف خط منه على وتر زاويته يقطع داخل المثلث .

-
- (١) على ضرب : على : ص .
 - (٢) كلا : كل : ب ، و ، ص .
 - (٣) ضلعيا : ضلعيا : د - ضلعيا : سا .
 - (٤) في نفسه : كل في نفسه : ب .
 - (٥) ب و : + حين يكون ا و عمودا : ص وصحت «حين» إلى «حق» تحت النظر في ص
 - (٦) و ب ح في نفسه : ساقطة من سا .
 - (٧) يذهب : الياء غير معجمة في النسخ .
 - (٨) كل : ساقطة من و ، سا .
 - (٩) يضرب : يضرب : سا ، ص - والباء غير معجمة في ب ، و .
 - (١٠) يبقى : يبقا : ب .
 - (١١) مقدمة : أضيفت في بنج وفي ص - ساقطة من و ، سا

- ١٦ -

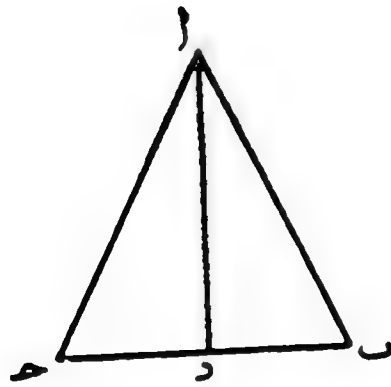
وإلا فليقع خارجا مثل \angle فيكون \angle ح الخارجة من مثلث \angle و \angle وهي حادة أعظم من زاوية \angle (١) الداخلة وهي قائمة - هذا خلف .

مثلث \angle ح الحاد الزوايا فان ضرب كل ضلع منه (٢) وليكن \angle ح في



رسم رقم ٦٣

نفسه (٣) ينقص عن ضرب الآخرين كل (٤) في نفسه بما يكون من ضرب أحد الضلعين وليكن \angle ح ب فيا بين الزاوية ومسقط (٥) العمود عليه (٦) وهو \angle ب و مرتين (٧) .



رسم رقم ٦٤

لأن \angle ح و \angle كلا (٨) في نفسه كضعف \angle ح في \angle ب و \angle ح في نفسه وإذا (٩) أضيف \angle في نفسه إلى \angle ح في نفسه و \angle في نفسه كان ذلك كله مثل \angle ح في نفسه و \angle ح في نفسه .

-
- | | |
|---|-----------------------------------|
| (١) و : ساقطة من و . | (٢) منه : + في نفسه : سا . |
| (٣) ا ح في نفسه : ا ح : د ، سا . | (٤) كل : ساقطة من د ، سا . |
| (٥) ومسقط : وبين مسقط : سا . | (٦) العمود عليه : عمود ا و عليه . |
| (٧) كلا : كل : و ، سا ، ص وصححت إلى « كل » تحت السطر في ص . | |
| (٨) وإذا : فإذا : ص . | (٩) وإذا : فإذا : ص . |

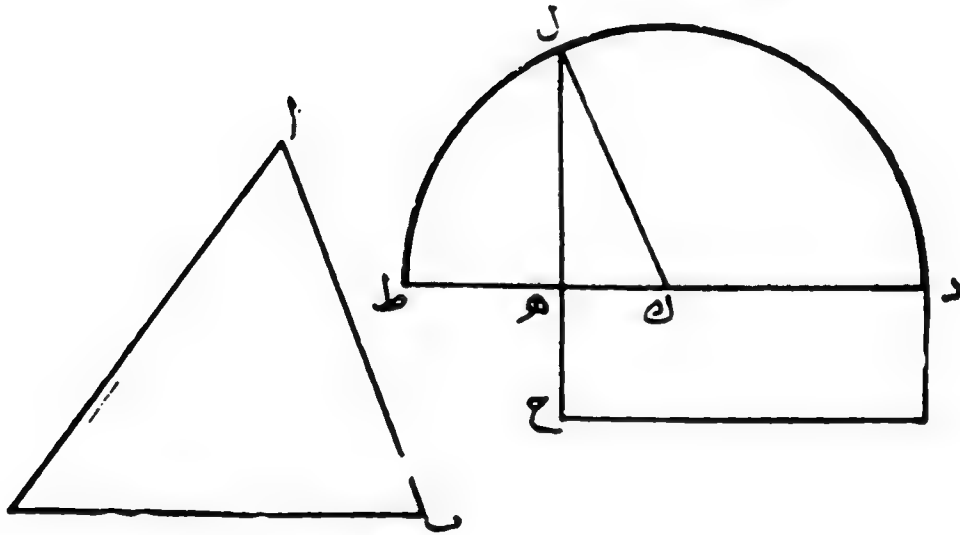
- ١٧ -

يذهب ^(١) ا في نفسه و ^(٢) ح في نفسه ب ا ح في نفسه يبقى ^(٣) ح ب في ب و مرتين من ضرب ب ح في نفسه و ب ا في نفسه ^(٤) زيادة على ا ح في نفسه ^(٥) .

(١٤)

نريد أن نعمل مربعا مساويا لمثلث ا ب ح .

فنعمل متوازيًا ^(٦) قائم ^(٧) الزاويًا ^(٨) مساويا ^(٩) للمثلث وليكن د ح ٦ ولنخرج ^(١٠) أحد الضلعين وليكن د ه إلى ط ونجعل ه ط مثل ه ح وننصف د ط على ك ، وعلى ك ^(١١) وببعد د ك نصف دائرة د ل ط ونخرج ح ه ل ^(١٢) ٦ ل ^(١٣) .



رسم رقم ٦٥

-
- (١) يذهب : فذهب : ص .
 (٢) ا ح : ا ح : ص - ب ا ح في نفسه : ساقطة من د ، سا .
 (٣) يبقى : بقا : ب .
 (٤) ب ا في نفسه : + واقه أعلم : سا .
 (٥) زيادة على ا ح في نفسه : ساقطة من د ، سا .
 (٦) متوازيًا : مربعا : د ص .
 (٧) قائم : + الزاوية : د ص .
 (٨) الزاويًا : الزاوية : ب ، سا .
 (٩) مساويا : مسا : ب .
 (١٠) ولنخرج : ونخرج : ب .
 (١١) وعلى ك : ساقطة من د ، سا ، ص .
 (١٢) ح ه ل : ح ل : د ، سا .
 (١٣) ك ل : د ل : د - ساقطة من ب ، ص .

ف و ط (١) نصف وقسم بمختلفين ف ه في ه ط أعنى سطح و ع و ك ه في نفسه (٢) مثل ك ط (٣) في نفسه أى ك ل في نفسه أى ك ه في نفسه و ل ه في نفسه (٤) ٦

يذهب ك ه في نفسه المشترك (٥) يبقى ل ه (٦) في نفسه مثل سطح و ع أعنى مثلث ا ب ح فلنربع على ل ه (٧) .

وأنت تعلم من هذا الشكل أنه يمكن أن نعمل مربعا مساويا لمتوازي الأضلاع غير مربع بأن نجعله مكان و ع (٨)

-
- (١) ف و ط : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .
 (٢) في نفسه : + نصف وقسم : ه ص .
 (٣) مثل ك ط : ك ك ط : ص - ك : ط ك : ب
 (٤) ل ه : ك ه : ص وصححت ك ه الى ل ه تحت السطر في ص - ل ه في نفسه : ا ه في نفسه : ه ص .
 (٥) المشترك : ساقطة من و ، سا ، ص .
 (٦) ل ه : ه ل : سا - ه ز ه ل : و .
 (٧) ل ه : و ه : و .
 (٨) و ح : و ه : ب ، سا - تمت المقالة الثانية و لله الحمد : ب - تم الاختصار للمقالة الثانية من كتاب أوقليدس المرسوم بأسطسقات وهو يو (= ١٦) : و - و الله تعالى أعلم . تمت المقالة الثانية من اختصار كتاب أوقليدس ولواهب العقل الحمد بلا نهاية : سا - تمت المقالة الثانية و لله الحمد والمنة وصل الله على سيدنا محمد وآله وسلم : ص .

المقالة الثالثة

الدواء

المقالة الثالثة (١)

(حدود)

- الدوائر المتساوية (٢) أقطارها وأنصاف أقطارها متساوية .
- ويقال خط مماس لمستقيم يلاقى الدائرة وينفذ على استقامة بلاقطع الدائرة (٣)، والدوائر المتماسية هي التي تتلاقى بلاقطع (٤) .
- الأوتار المتساوية البعد من المركز (٥) هي التي الأعمدة عليها من المركز متساوية .
- وأكثرها بعداً أطولها عموداً ٦ وبالعكس .
- وزاوية قطعة الدائرة (٦) يحيط بها خط مستقيم وقوس .
- والزاوية المركبة على القوس هي الزاوية التي يحيط بها خطان مستقيمان
- بأنيان (٧) من طرفي وتر القوس (٨) يلتقيان على نقطة في القوس (٩) .
- والشكل القطاع (١٠) يحيط به خطان مستقيمان من المركز إلى المحيط وما بينهما من المحيط (١١) .

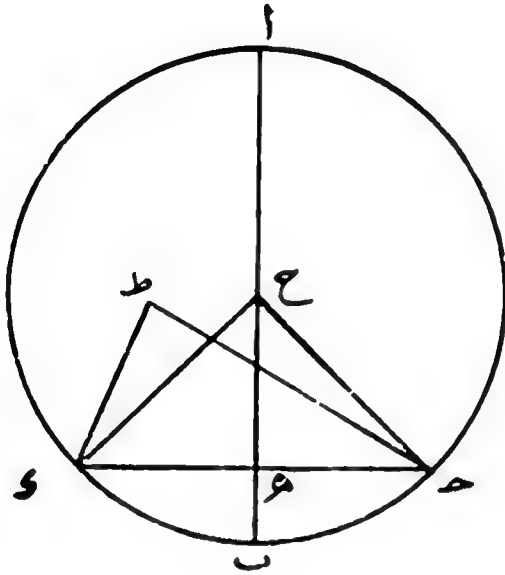
-
- (١) المقالة الثالثة : بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة الثالثة : ص - هـ من كتاب اوقليدس :
هـ ص بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة الثالثة من كتاب اوقليدس : ما .
- (٢) المتساوية : هـ هي التي : د ، ما .
- (٣) بلا قطع للدائرة : فلا يقطع الدائرة : ب ، ص ، وصحت «فلا يقطع» إلى «بلا قطع»
في هـ ص .
- (٤) بلا قطع : بنقط بلا قطع : د - والدوائر قطع : والدوائر المتماسية هي التي
تلاقى الدائرة وتنفذ على استقامة بلا قطع للدائرة . والدوائر المتماسية هي التي تلاقى الدائرة وتنفذ على
استقامة بلا قطع للدائرة . والدوائر المتماسية هي التي تلاقى بلا قطع : ما .
- (٥) من المركز : ساقطة من ما .
- (٦) الدائرة : هـ هي التي : د .
- (٧) بأنيان : ما .
- (٨) وتر القوس : الوتر : د ، ما ، ص .
- (٩) في : هـ بقية المحيط والمركبة في القوس هي التي تلتقي في دائرة الخطان على نقطة في : هـ .
- (١٠) القطاع : القطاع : هـ ص .
- (١١) وما بينهما من المحيط : ساقطة من ما .

والقطع المتشابهة هي (١) التي الزوايا المركبة فيها متساوية ، وهي من الدوائر المتساوية متساوية (٢) .

(١)

دائرة ا ب نريد أن نطلب مركزها .

فلنوقع (٣) فيها (٤) وتر ح و كيف اتفق وننصفه (٥) على ه ونخرج على ه عمودا من كلتي الجهتين إلى المحيط وهو ب ه ا وننصفه على ح ، ف ح مركزها :



رسم رقم ٦٦

وإلا فليكن على نقطة أخرى إما على خط ا ب وإما خارجا عنه مثل نقطة ط ولا يجوز على خط ا ب وإلا فليقسم (٦) ا ب على المركز بمختلفين (٧) - وهذا محال ولا يجوز أن يكون على نقطة ط وإلا فنصل ط ح ط ه ط و ط ه .
فثلاثة أضلاع ح ط ه مثل نظائرها من ط ه و ه فتكون زاويتا ه من

(١) هي : + من الدوائر : ه ص .

(٢) وهي . . . متساوية : ساقطة من ب ، ص .

(٣) فلتوقع : فلتوضع : د - فلتضع : سا .

(٤) فيها : عليها : ص وصحت في ه ص فيها .

(٥) وننصفه : وننصف ح و : و ، سا .

(٦) فليقسم : فلتقسم : ص - فلتقسم : ه ص .

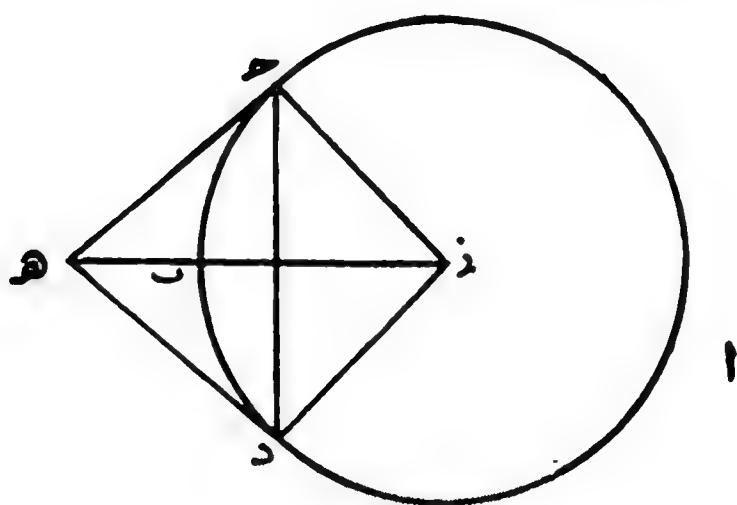
(٧) بمختلفين : مختلفين : و .

للتلثين متساويتين (١) فتكون (٢) ح ه ط قائمة وهي أكبر من قائمة و ط ه و قائمة وهي أصغر من قائمة (٢) - وهذا (٤) خلف .

وقد بان من هذا الشكل أن كل همود على النصف من وتر دائرة فانه يمر بالمركز (٥)

(7)

كل نقطتين على دائرة مثل د ، هـ (٦) على ا ح د فان المستقيم الواصل بينهما يقع فيها وإلا فليقع خارجها (٧) ك د هـ ح (٨) .



رسم رقم ۶۷

ونخرج ح ز ، ز د من ز المركز ، ز ب ه (٩) إلى خط ح ه د (١٠)
وهو أطول من ز ح وهو وتر (١١) زاوية ز ح ه .

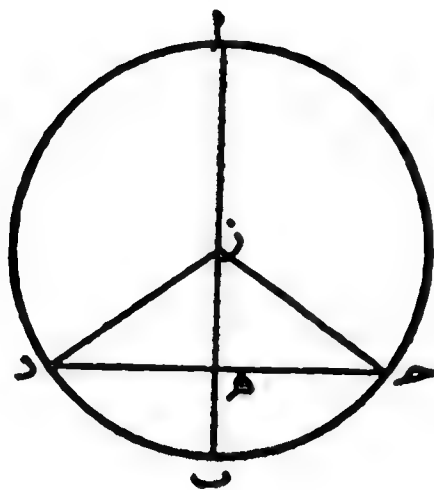
- (١) متساويتين : متساويين : ب ، سا - متساويتان : د .
(٢) فنكون : تكون : د ، سا - يكون : ص .
(٣) وطء د . . . من قائمة : ساقطة من د ، سا .
(٤) وهذا : هذا : سا .
(٥) بالمركز : + واقع المعين : سا .
(٦) دورح : حرد : د ، سا .
(٧) خارجها : خارجا : ص وأضيف فوق السطر في ص «عنها» ثم صححت في د ص «خارجها» .
(٨) دءء : دء : د .
(٩) زبء : دبء : سا .
(١٠) آءء : أضيف إلى ذلك فوق السطر في ب «عمودا عليه» .
(١١) وتر : يوتر : د ، سا ، ص .

ف ز ح ه (١) أعظم من ح ه ز (٢) الخارجة من مثلث د ه ز ، والتي (٣) هي
أعظم من ز د ه (٤) المساوية لـ ز ح ه لتساوي ز ح ، ز د - هذا خلف (٥)

(٣)

كل خط من المركز على وتر ينصف الوتر (٦) مثل ز ه (٧) على ح د فهو
مهود على الوتر وبالعكس .

فلنخرج ز ه في الجهتين إلى ا و ب ونصل ز ح و ز د (٨) من المحيط .



رسم رقم ٦٨

ولأن (٩) الأضلاع الثلاثة (١٠) من مثلثي ز ه ح (١١) ، ز ه د متساوية (١٢)

- (١) ز ح ه : + أعنى د د ز : بخ .
- (٢) ح ه ز : + لأن وتر ز ح ه أعظم من وتر ح ه ز ه ح ص .
- (٣) والتي : التي : ص .
- (٤) ز د ه : + لأن الزاوية الخارجة من المثلث أعظم من الداخلة : ه ص .
- (٥) أعظم من ح ه ز . . . خلف : أعظم من ح ه ز الخارجة من مثلث ز ه د والتي هي
أعظم من ز د ه المساوي له ز د ه هذا خلف : د - أعظم من مقابلتها ز د ه أعنى ز ح ه هذا
خلف : ح - أي كون الشيء أعظم من مساويه : ه ص - ولا يجوز أيضا أن يقع على المحيط
لأن زاوية ز ح ه خارجة ز د ب وهي أعظم من ز د ب وهي مثل ز ح ه وذلك خلاف : ه ص .
- (٦) ينصف الوتر : ينصفه : ح ا .
- (٧) ز ه : د ه : د .
- (٨) ونصل ز ح ، ز د : ساقطة من ب ، ص .
- (٩) ولأن : فلان : د ، ح ا ، ص .
- (١٠) الثلاثة : الثلاث : ب .
- (١١) ز ح ه : ز ح ه : ص .
- (١٢) متساوية : متساويان ب ، د ، ص .

بالتناظر . فزواياها (١) للتناظرة متساوية فزاويتا (٢) ه متساويتان ، ف ز ه (٣) همود .

وبالعكس . لأن زاويتي ح و د متساويتان - لأن ز د مثل ز ح والقائمتان متساويتان وضلع ز ه مشترك ف ح ه (٤) مساو ل ه د (٥)

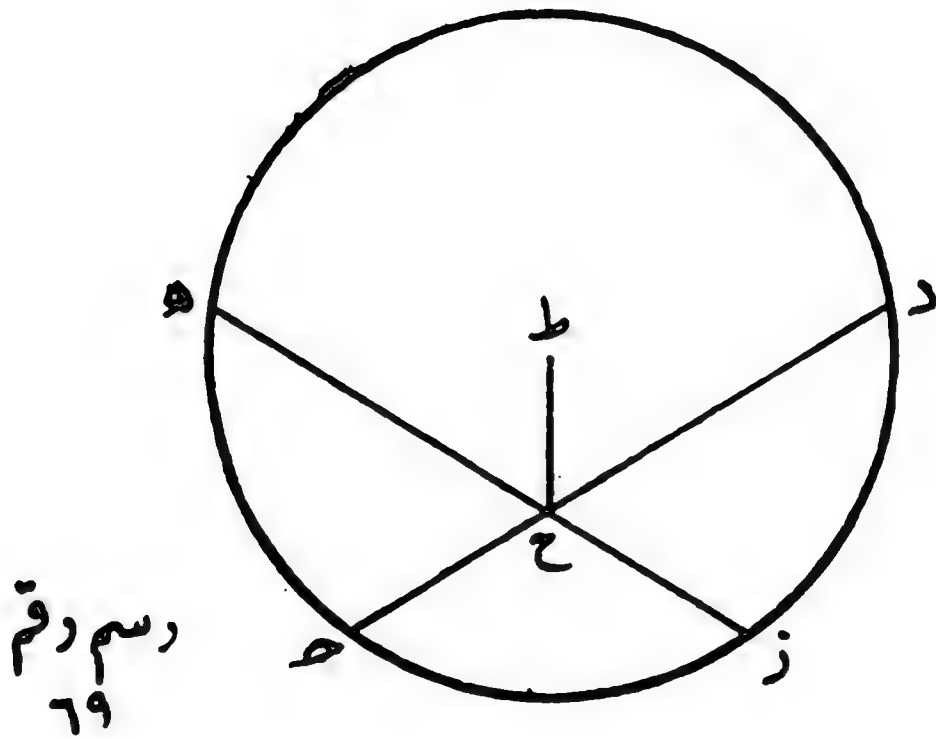
(٤)

كل وترين متقاطعين لا يجوزان على المركز فلا يتناصفان (٦) على التقاطع كوترى د ح ، ه ز على ح .

وإلا ف د ح ، ه ز متناصفان (٧) على ح

ونخرج من ط المركز إلى ح خط (٨) ط ح فهو همود .

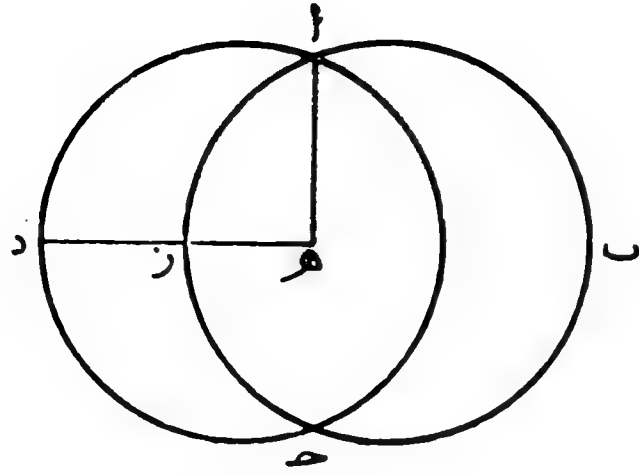
فزاوية ط ح ه (٩) قائمة وأيضا زاوية ه ح ط قائمة وهى أصغر من قائمة - هذا خلف (١٠) .



(٥)

الدائرتان المتقاطعتان ك ا ب ح ، ا ه ه فليس مركزهما واحدا .

- (١) فزواياها : فزواياها ب - فزواياها : د ، سا ، ص .
- (٢) فزاويتا : وزاويتا : ب ، ص . (٣) ز ه : ا ه : د ، سا .
- (٤) ح ه : ح : ب . (٥) ل ه د : له : سا .
- (٦) فلا يتناصفان : ولا يتناصفان : ب - فلا يتقاطعان : د .
- (٧) متناصفان : متناصفان : د ، سا - يتناصفان : ص .
- (٨) خط : ساقطة من د ، سا . (٩) ط ح : ط ع د : سا .
- (١٠) خلف : والله تعالى الموفق : سا



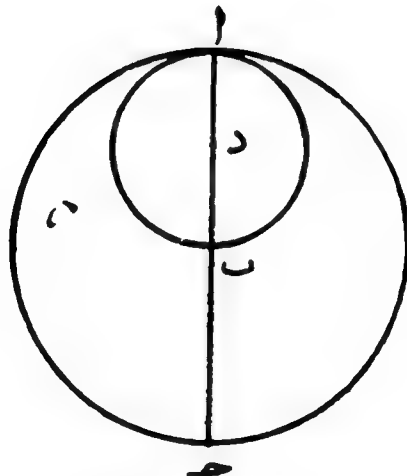
رسم رقم ٧٠

وإلا فليكن هـ . ونخرج ا هـ ، هـ ز د . ف هـ ز مثل (١) هـ ا وأيضا هـ د مثل (٢) هـ ا ، ف هـ ز (٣) الجزء مثل هـ د (٤) الكل - هذا خلف (٥)

(٦)

والتماسان (٦) من داخل كدائرتي ا ب ، ا هـ ليس مركزهما واحدا .

وإلا فليكن د . ونخرج خطي (٧) ا د ، د هـ ب .



رسم رقم ٧١

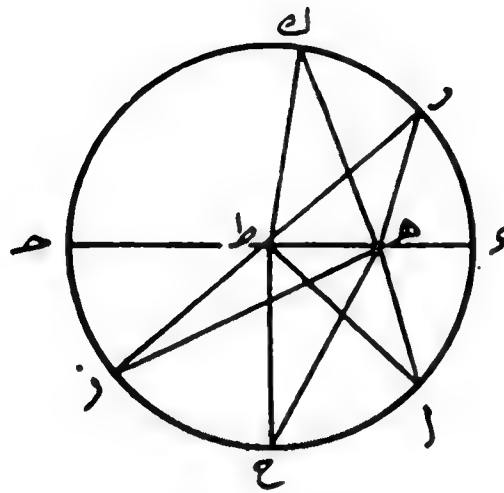
-
- (١) ف هـ ز مثل : و هـ مثل د ، سا
 - (٢) هـ د مثل ا : + هـ ز : ص .
 - (٣) ف هـ ز : ف ز هـ : ب .
 - (٤) هـ د : هـ د : سا .
 - (٥) خلف : + لا يمكن : د ، سا .
 - (٦) التماسان : التماسان : د .
 - (٧) خطي : نقطتي : سا .

فيكون على ذلك القياس (١) د ح الجزء ك د ب الكل - هذا خلف (٢)

(٧)

المخطوط الخارجة من نقطة في الدائرة إلى المحيط مثل ه د ، ه ا ، ه ح ، ه ز ، ه ح (٢) ، فأطولها الذي يجوز (٤) على المركز ، وأقصرها تمام القطر ، وما قرب من الأطول فهو أطول . وخطان فقط (٥) عن (٦) جنبتي الأقصر (٧) متساويان .

وليكن المركز ط . ونصل ط ز . ط ح ، ط ا فأطول المخطوط ح ه .



رسم رقم ٧٢

لأن ط ح ، ط ز متساويان ، ف ز ط ، ط ه أعني ح ه أطول من الثالث وهو ه ز (٨) ، ه ط (٩) . وط ز متساويان مثل ه ط ، ط ح ، ولكن زاوية ه ط ز أعظم من زاوية ه ط ح : فقاعدة ه ز أطول (١٠) من ه ح . وكذلك ه ح من ا ه .

(١) القياس : ساقطة من سا . (٢) خلف : + واقف أعلم : سا .

(٣) مثل ه ج : مثل ا ه ، ه ج ، ز ه ، ح ه : د .

(٤) يجوز : يجتاز : سا .

(٥) فقط : فقط : سا . (٦) عن : من : د ، سا ، ص .

(٧) الاقصر : القطر : د ، سا ، ص .

(٨) فأطول ه ز : ه ط ، ط ز أعني ح ه ، لأن ط ح ، ط ز متساويان ، وأطول

من الثالث وهو ه ز : ب ، سا ، ص .

(٩) و ه ط ، ط ز : و ه ط ز : د .

(١٠) أطول : أعظم : ب ، ص ، وصحت في ه ص « طول » .

وهـ ط ، هـ ا أطول من ط ا أعنى من ط د . ط هـ (١) مشترك
فهـ د (٢) أقصر من هـ ا

ولنقم على (٣) ط زاوية د ط ب د ط ا . و ط ب مثل ط ا (٤) و ط هـ مشترك،
فـ ب هـ (٥) مثل هـ ا ، ولا يمكن أن تخرج من جهة هـ ب مثل هـ ا غير
هـ ب - وإلا فليكن هـ ك : ونصل ط ك فإذا كان هـ ط ، ط ك مثل
هـ ط ، ط ا (٦) واهـ مثل هـ ك أعنى هـ ب (٧) فتكون زاوية هـ ط ك
مثل هـ ط ا بل هـ ط ب و هـ ط ب جزؤها - هذا خلف .

(٨)

(٨) نقطة ح خارجة من دائرة ا ب وخرج منها خطوط قطعت الدائرة ،
فأطولها ما مر على المركز ثم ما يليه (٩) وما بقى خارجا (١٠)
فالمتصل بالقطر أقصرها ثم ما يليه ، وخطان من الجهتين (١١) فقط متساويان (١٢)
وهذه المخطوط مثل ح م د على المركز ثم ح ك هـ ثم حل ز (١٣) ثم
ح ط ا .

ولأن (١٤) ح م ، م هـ أعنى ح د أطول من ح هـ الثالث يكون ح د

(١) و ط هـ : ف ط هـ : هـ ص

(٢) هـ د : د هـ ح : د .

(٣) ح ط : ساقطة من سـ ا .

(٤) و ط ب مثل ط ا : ساقطة من د ، ص وأضيفت في هـ ص .

(٥) فـ ب هـ : فيه : ص .

(٦) مثل هـ ط ، ط ا : مثل خط ط ا : د .

(٧) فإذا كان هـ ب : ساقطة من ب ، ص .

(٨) م ر : ساقطة من د ، سـ ا ، ص .

(٩) يليه : وما يليه : د .

(١٠) خارجا : أى من الدائرة : هـ ص .

(١١) الجهتين : أى من جهتي القطر : هـ ص .

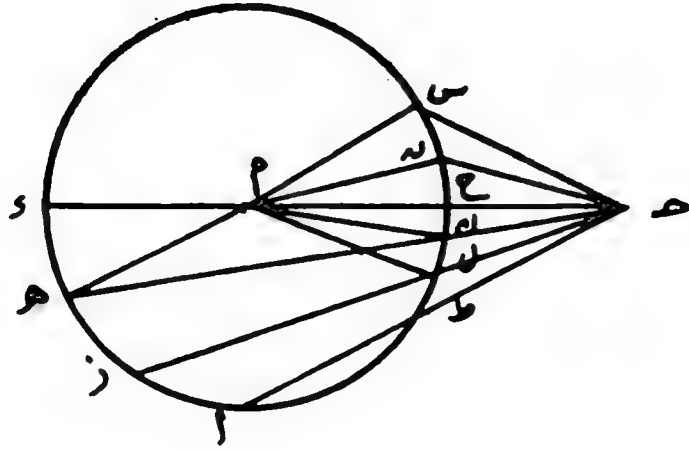
(١٢) فقط ، ساقطة من سـ ا

(١٣) ثم حل ز : ساقطة من د .

(١٤) ولأن : فلان : سـ ا .

أطول من ح ه : ونبين أن ح ه أطول من ح ز (١) على (٢) ما قيل في الشكل الأول .

ف ح ه (٢) أطول من ح ز و ح ز أطول من ح ا (٤) .



رسم رقم ٧٣

ولأن (٥) ح ل ، ك م أطول من ح م يذهب ح م (٦) ، ك م سواء يبقى ك ح أطول من ح ع .

ولأن ح ل ، ل م أطول من ح ك ، ك م يذهب ك م ، ل م يبقى ح ل أطول من ح ك (٧) .

وكذلك البواقى على الترتيب .

ولنقم زاوية (٨) ح م ن (٩) مثل ح م ك ، ف ح ن مثل ح ك .

ولا يقوم غيره - وإلا فليقم ح س (١٠) : فعلى ما تقدم ح م س الأعظم ك ح م ه الجزء - هذا خلف (١١) .

(١) يكون ح د ح ز : ساقطة من د ، ص - وأضيف فى بنج .

(٢) على : وعلى : ص .

(٣) ف ح د : ح د : ص .

(٤) ف ح د ح ا : ساقطة من د ، سا .

(٥) ولأن : وأيضا : ب وصححت تحت الطر «ولأن» .

(٦) ح م : ح م : ص ، وصححت الجيم حاء تحت الطر .

(٧) ولأن ح ل : أطول من ح ك : ساقطة من ب ، د ، سا ، ص وأضيفت فى بنج .

(٨) زاوية : ساقطة من سا ومكانها أبيض .

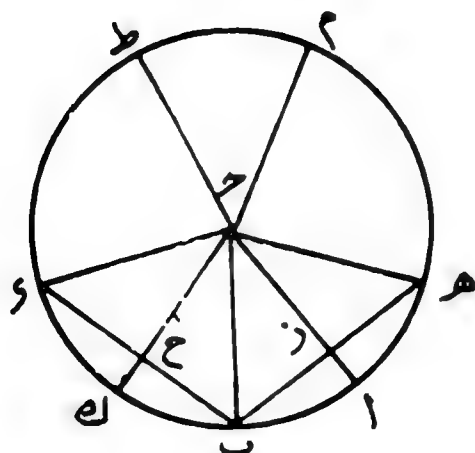
(٩) ح م ن : ح م ب : ص وصححت الباء بونا فى ه ص .

(١٠) ح س : ح س : د . (١١) هذا : وهذا : د

(٩)

نقطة ح خرج منها (١) ثلاثة خطوط متساوية ح د ، ح ب ، ح ه
فهي المركز:

ولنصل د ب ، ب ه وتنصفهما (٢) على ز و ح ولنصل (٣) ح ز (٤)
إلى ا ، ط من المحيط و ح ع (٥) إلى ك ، م .



رسم رقم ٧٤

فلأن مثلثي ز ح ه (٦) ، ز ح ب متساويا (٧) النظائر ف ا ط عمود
على النصف من وتر ب ه فالمرکز على ا ط . وكذلك على م ك فالمرکز ملتقاهما
وهو ح .

(١٠)

[النص في ب ، ص]

لا تقطع دائره أخرى في أكثر من موضعين .
وإلا فلتقطع دائرة ا ب (٨) دائرة ح د في أكثر من موضعين على نقط ه

(١) منها : + إلى المحيط ص .

(٢) وتنصفهما : وتنصفهما : د ، ما ونصل : ولنصل : د :

(٣) ونصل : فلنصل : د

(٤) ح ز : د ز : ما .

(٥) و ح ح : و خرج : ما .

(٦) ز ح ه : د ح ز : د ، ما .

(٧) متساويا : متساويين : ب ، ص - متساويين : د - متساوي : ما .

(٨) دائرة ا ب : دائرة دائرة ا ب : ب .

عمودين على ز ه ٦ ز ح (١) وهما خطا ح ٦ ا ب . فعليهما المركز حيث (٢)
يتقاطعان .

لأن زاويتي ز ل ل . ز ل ك أقل من قائمتين فيلتقيان فيكونا ملتقاهما وهو ز (٣)
في مركزا واحدا للدائرتين المتقاطعتين - هذا خلف (٤)

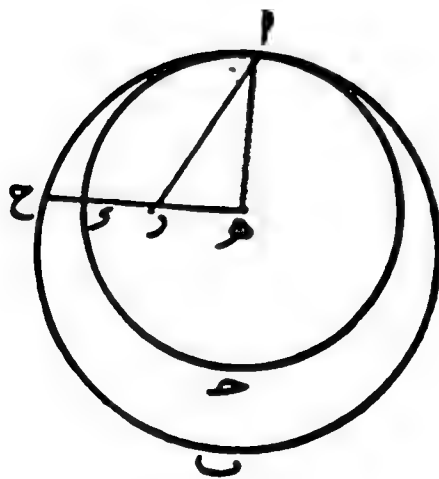
وجه آخر :

ليتقاطعا على نقط ا ٦ ب ٦ ح (٥) ٦ د وليكن ل مركز دائرة ز ه ٦ ونخرج
إلى التقاطع ل ز ٦ ل ح ٦ ل ب فهي متساوية .

ولكنها من غير مركز الأخرى فلا يتساوى منها إلا اثنان - هذا خلف (٦)

(١١)

الخط الجائز على مركزي دائرتين متماستين يقع حيث تماسان كدائرتي
ا ب و ا ح (٧) على ز وتماسان على ا فان الخط الجائز على ز ٦ ه يأتي ا .



رسم رقم ٧٦

(١) ز ه ، ز ح : ز ح ، ز ه : د .

(٢) حيث : لأنهما : د .

(٣) فيكونا ملتقاهما وهو ز : فيكونا ملتقاهما ز : د .

(٤) خلف : واقع تعالى المعين لا سواء : سا .

(٥) ج : ح : سا .

(٦) وليكن . . . خلف : ساقطة من سا .

(٧) ا ح : ا ح : د .

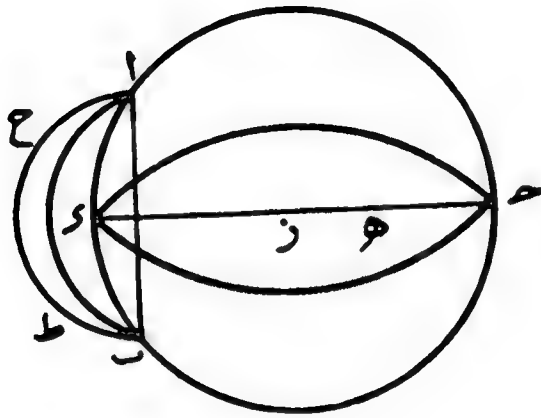
والأفليق مثل هـ ح ونخرج زا ٦ هـ ا، ف هـ ز ٦ ا مساو ل هـ ر ٦
 ز د (١) أعني هـ د (٢) لكن هـ ز ٦ ا أطول من هـ ا أعني هـ ح ٦ ف
 هـ د أطول من هـ ح - (٢) هذا خلف .

(١٢)

لاتماس (٤) دائرتان (١٥) إلا في موضع واحد .

والأفليق (٦) دائرة ح د الداخلة ودائرة (٧) ا ب الخارجة (٨) على
 ح (٩) د .

ف ج هـ ز و المار بالمركزين يأتي ح و د . فيكون ح هـ مثل هـ د ٦ و
 ح ز مثل د ز - هذا خلف .



رسم رقم ٧٧

أو ح ط (١٠) الخارجة تماس دائرة ا ب على نقطتي ا ٦ ب .

(١) هـ ز : ز د : د ذ ح : د

(٢) د هـ : ح ا : د .

(٣) ف هـ د أطول من هـ ح : ساقطة من د .

(٤) غتماس : ت تماس : د .

(٥) دائرتان : دائرتين : ب .

(٦) فلتماس : فليماس : د .

(٧) ودائره : دائره : د .

(٨) الخارجة : ساقطة من د .

(٩) ح : ح : د .

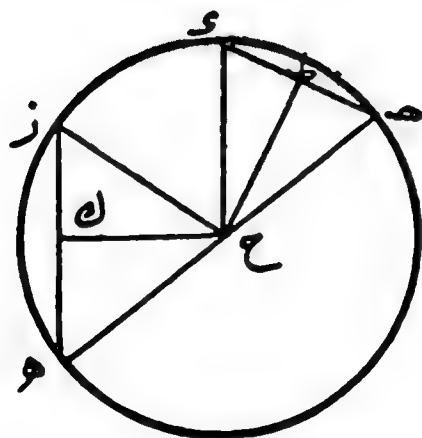
(١٠) أ و ح ط : و ح ط : ص وصحت الجيم جاء تحت السطر في ص .

فصل (١) بينهما ا ب المستقيم فهو يقع داخل كل دائرة منها (٢)
وخارجها - (٢) هذا خلف د

(۱۶)

الاقطار المتساوية في دائرة واحدة ك ح د وه ز في دائرة ا ب أبعادها من المركز سواء وبالعكس ولنخرج من ح المركز عليهما^(٤) صودي ط ٦ ع ل^(٥) وإلى ا ٦ ب من المحيط ونصل^(٦) ح د ع ٦ ز ٦ ه ٦ ع د^(٧).

ولنجعل أولا الوترين متساويين ٦ فلأن ثلاثة أضلاع ٥ ح ٥ (٨) ٦ ز ه ح
من المثلثين متساويات بالتناظر ٦ فيكون ح ٥ مثل ه ٥ ز (٩) وفي الزوايا
وكذلك يكون مثلثا ح ط ٥ (١٠) ٦ و ط ٥ و مثلثا ز ٥ ل ٥ ٦ ك ه ٥
كذلك (١١) .



رسم و قسم ۷۸

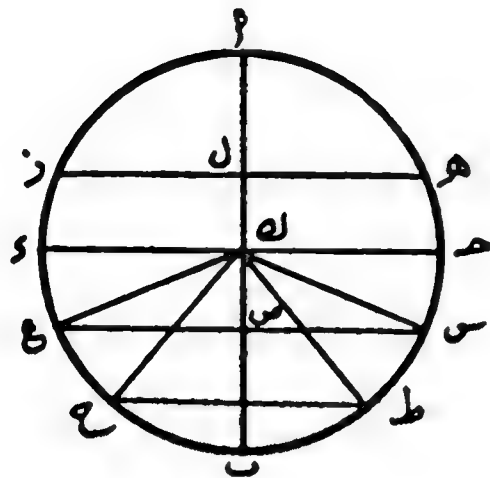
- (۱) فنصل : ولنصل : د .
 (۲) منها : د .
 (۳) وخارجها : وخارجها : ص وصححت في ه ص «خارجها»
 (۴) عليهما : عليهما : د ؛ ص .
 (۵) ح ط ، ح ك : ح ط ، ح ك : ص .
 (۶) ونصل : ولنصل : د .
 (۷) ه ح ، ح د : د ه ، ه ز : د - ه - د : ص .
 (۸) د ح : د ح : د .
 (۹) ه ح ز : د ح : د ر - ر - د : ص
 (۱۰) ح ط ح : ح ط ح : د .
 (۱۱) كلك : وكلك : ص .

فزاوية ه ح ل نصف زاوية ه ح ز مساوية و ح ط نصف زاوية ح ع و (١)
 وزاوية ط مثل زاوية ل و ح ع (٢) ه ح ه النظيران (٣) متساويان ،
 ف ط ح (٤) ، مثل ح ل (٥)

وبالعكس إن كان ح ط (٦) مثل ح ل و ح ع مثل ح ز (٧) وزاويتا ح
 متساويتان ف ط ح مثل ل ز ، ف ح و ضعفه مثل ه ز (٨) .

(١٤)

أوتار ح و ك س ع ك ط ح وقعت في دائرة ا ب فأطولها ح و (٩) القطر
 ثم ما يليه . والمركز ل ونصل ل ك س ، ل ع ، ل ح ، ل ط



رسم رقم ٧٩

(١) ح د : ح د : ح د : ح د .

(٢) ح د : ح د : ح د : ح د : ح د : ح د .

(٣) النظيران : النظيران : ح د : ح د .

(٤) ط ح : ح ط : ح ط : ح ط .

(٥) ح ك : ح ك : ح ك : ح ك .

(٦) ح ط : ح ط : ح ط : ح ط .

(٧) ح ز : ح ز : ح ز : ح ز .

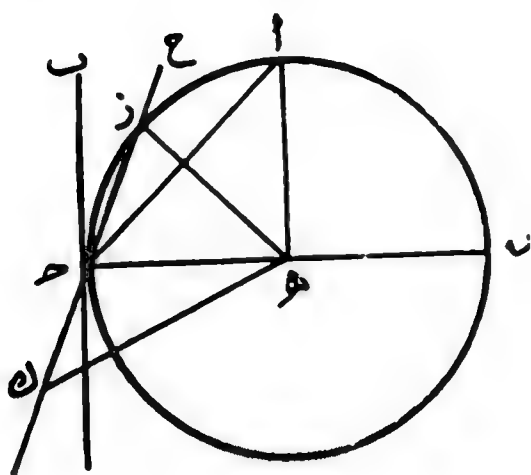
(٨) وبالعكس ه ز : ه ز وبالعكس لأن مضروب ح ح في نفسه أعني ح ط ، ط ح
 كل في نفسه مثل مضروب د ح في نفسه أعني د ط ؛ ط ح كل في نفسه . يذهب مربعا ك ح ، ط ح
 المتساويان يبقى مربعا ح ط د = ح ط ط د متساويين . فضمما ح ط ، ه ك وهما الأوتار المتساويان :
 بخ - وبالعكس لأن مضروب ح ح في نفسه أعني ح ط = د ط ؛ ط ح كل في نفسه مثل مضروب
 ح ح أعني ه ك و ك ح كل في نفسه . يذهب مربعا ك ح ، ط ح المتساويان يبقى مربعا ح ط ، ه ك
 متساويين فضمما ح ط ، ه ك وهما الأوتار المتساويان .

(٩) ح د ، س ع : ح ب ، ه ز : د .

فس ك (١) ؟ لع أعني ح و (٢) القطر أطول من س ع . وعلى ما تقدم
س ع (٢) أطول من ح ط (٤) . ولا يقع وتر مواز ومساو ل س ع مثلاً
إلا واحداً ك ه ز : لأنه لا يقع عليه من المركز إلا عمود واحد مساو للعمود
لع من على س ع وهو ل (٥) .

(10)

كل عمود على طرف القطر مثل ب ح ر على ح و (٧) فإنه يقع خارج الدائرة (٨) ولا يقع بينه وبين المحيط خط آخر مستقيم (٩).



رسم رقم ۱۰

وإلا فليقع داخلها مثل $ح(١٠)$. ونصل $هـ$ $أ$ وهو مثله $ح(١١)$ ، فزاوية $هـ$ $أ$ $ح(١٢)$ قائمة مثل $هـ$ $أ$ $ح(١٣)$ = وهذا خلف.

- (١) ثم ك : ثم هـ : الأقرب . وليكن المركز ك . ولنخرج من عمودى ك ل ، ك م .
و ك م أطول فنأخذ منه ك ن مثل ك ل ونخرج س ع موزياً ل هـ ز والمركز ك : د .
- (٢) ح د : ح ب : د .
- (٣) س ع : أ غنى هـ ز أطول : د .
- (٤) ح ط : ح ط : ص .
- (٥) ولا يقع ك ل : ماقطة من د
- (٦) ح ب : د : د .
- (٧) ح د : قطر د ح : د .
- (٨) ولا : لا : د .
- (٩) آخر مستقيم : مستقيم آخر : د .
- (١٠) ح ا : د ا : د .
- (١١) ح هـ : د هـ : د .
- (١٢) ح ا ح : هـ ا د .
- (١٣) ح ا : د ا : ب ، د - ح ا : ص .

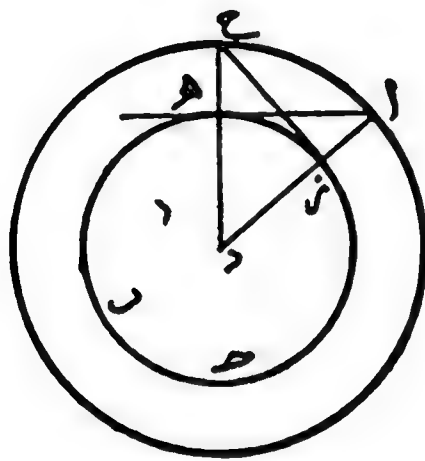
والا (١) فليقع بينهما خط مستقيم ك ح (٢) ونخرج من ه إليه عمود ه ط ويقع من جهة ع — وإلا فليقع من جهة ل . فلأن زاوية ط ح ه (٣) وهى بعض من القائمة حادة فزاوية ه ح ل (٤) منفرجة وزاوية ل ه (٥) قائمة . هذا خلف .

فيقع في جهة ع . فزاوية ط القائمة أعظم من ه ح ط (٦) الحادة فوترها ه ح (٧) أطول من ه ط — هذا خلف .

وقد تبين من هذا أن كل خط عمود على طرف القطر فهو (٨) مماس .

(١٦)

نريد أن نخرج من نقطة أ إلى دائرة ه ب ح (٩) التى على خط مماس .



رسم رقم ٨١

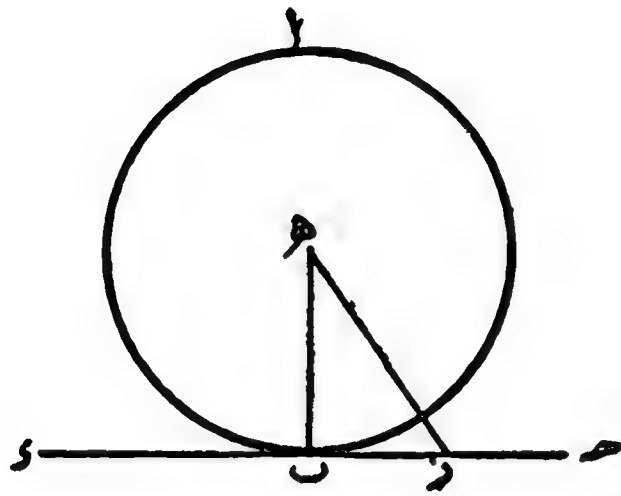
فنصل أ (١٠) وعلى د ويبعد أ دائرة أ ح (١١) ومن ز عمود ز ح على (١٢) قطر دائرة ب ح إلى دائرة أ ونصل ه ح و ه أ (١٣)

- | | |
|----------------------------------|-------------------------|
| (١) وإلا : وأيضا : د . | (٢) ح : د ح : د . |
| (٣) ط ح د : ح د : د . | (٤) ه ح ك : ه د ك : د . |
| (٥) ك : ل : د . | (٦) ه ح ط : ه د ط : د . |
| (٧) ه ح د : د : د . | (٨) فهو : وهو : ص . |
| (٩) ه ح ب : ب ح : د . | |
| (١٠) د أ : + فقطعهما على د : د . | |
| (١١) أ ح : ساقطة من د . | |
| (١٢) ط ز : + ز ز : د . | |
| (١٣) أ ط : ط أ : د . | |

ف هـ ا (١) مماس : لأن زى : د ح مثل هـ ء : د ا وزاوية د مشتركة
ف د هـ ا (٢) قائمة مثل د ز ح (٣) ، ف هـ ا (٤) مماس (٥) .

(١٧)

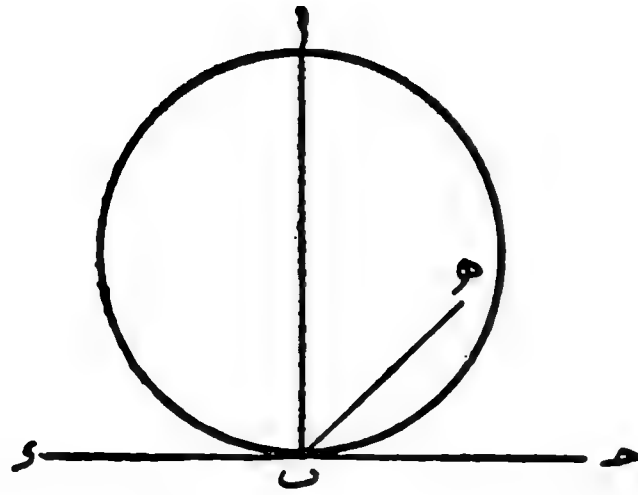
كل خط مماس مثل ح د للدائرة ا على ب فان الخط الخارج إلى نقطة المماس
من المركز مثل هـ ب (٦) عمود (٧) على ح د (٨) المماس (٩) .
ولا فليكن العمود من المركز على ح د (١٠) خط هـ ز (١١) .



رسم رقم ٨٢

ف هـ ز ب قائمة فوترها هـ ب اطول من هـ ز (١٢) — هذا خلف .
وبالعكس . فان (١٣) المركز هو (١٤) على العمود على المماس .

-
- (١) هـ ا : ط ا : د .
 - (٢) د هـ ا : د ط ا : د .
 - (٣) د ز ح : ح ز د : د .
 - (٤) هـ ا : ط ا : د .
 - (٥) مماس : متماس : ص .
 - (٦) مثل هـ ب : ساقطة من د .
 - (٧) عمود : عمودا : ب .
 - (٨) ح د : غير واضحة في ب — ساقطة من د .
 - (٩) المماس : مثل هـ ب على ح د : د .
 - (١٠) ح د : ح د : د .
 - (١١) خط : ساقطة من ب .
 - (١٢) هـ ز : هـ ب : د .
 - (١٣) فإن : ب كان : ب ، ص .
 - (١٤) هو : ساقطة من ب ، ص .

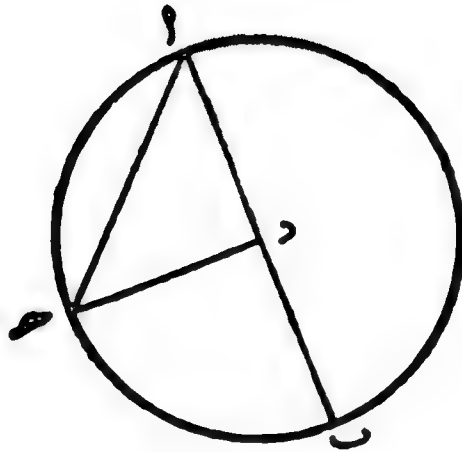


رسم رقم ٨٣

وإلا . فليكن هـ ونصل هـ ب فزاوية هـ ب ح قائمة وهي أقل منها —
هذا خلف

(١٨)

الزاوية التي على المركز ك ب و ح (١) منلاضعف التي على المحيط ك ب ا ح
إذا كانتا (٢) على قوس واحدة .

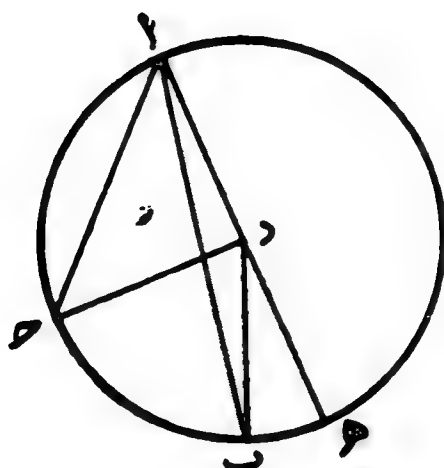


رسم رقم ٨٤

أما إن كانت وأحد أضلاع (٢) التي على المركز يمتد ضلعاً للتي على المحيط مثل
ب ا ح (٤) فظاهر أن خارجة ب و ح (٥) مثل داخلتي ح (٦) و ا

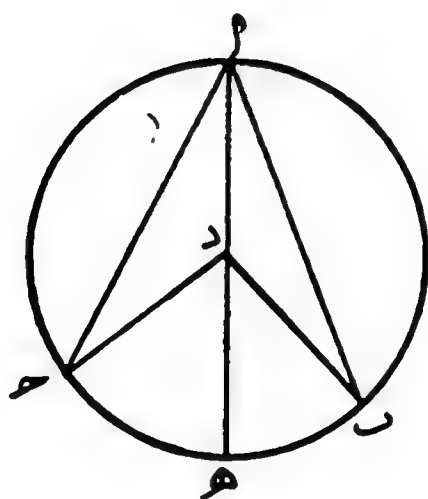
-
- (١) ب د ح : ب د ح : د .
(٢) كائنا : كائنا : ب ، ح .
(٣) أضلاع : الأضلاع : ب - أضلاعهما : د .
(٤) ب ا ح : ب ا ح : د .
(٥) ب د ح : ب د ح : د .
(٦) ب د ح : ب د ح : د .

المتساويتين (١) لتساوي الساقين فهي ضعف زاوية (٢)
 وإن (٣) وقعت بحيث يقطع ضلع من زاوية لضلع من أخرى (٤) مثل ما في
 هذا الشكل فلنصل ا د ولنخرجه إلى ه .



رسم رقم ٨٥

فزاوية ه د ح (٥) ضعف زاوية ه ا ح (٦) فتذهب (٧) منها زاوية ه د ب
 ضعف زاوية د ا ب تبقى (٨) زاوية ح د ب (٩) ضعف زاوية ح ا ب (١٠) .
 وأما إذا كانت الزاويتان يقسمهما خط واحد يخرج (١١) من د إلى ا (١٢) وإلى ه (١٣)



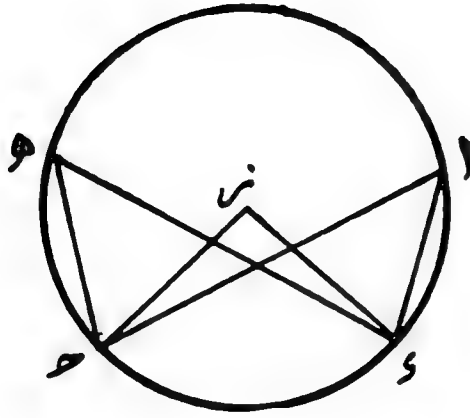
رسم رقم ٨٦

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| (١) المتساويتين : المتساويتين : ب . | (٢) ا : ساقطة من ب . |
| (٣) وإن : أما ان : د - فإن : ص . | (٤) أخرى : + ويقع ا د خارج المثلثين . |
| (٥) ه د ح : ه د ح : د | (٦) ه ا ح : ه ا ح : د . |
| (٧) فتذهب : فتذهب : ص . | (٨) تبقى : فتبقى : ب . |
| (٩) ح د ب : ح د ب : د . | (١٠) ح ا ب : ح ا ب : د . |
| (١١) يخرج : ويخرج : ص . | (١٢) من د إلى ا : من ا ه إلى د ا . |
| (١٣) وإلى ه : ساقطة من د | |

مثل ما في هذا الشكل فيبين أن ب د ه ضعف ب ا د (١) وكذلك ه د ح (٢)
ضعف د ا ح و جميع ب د ح ضعف ب ا ح (٣) .

(١٩)

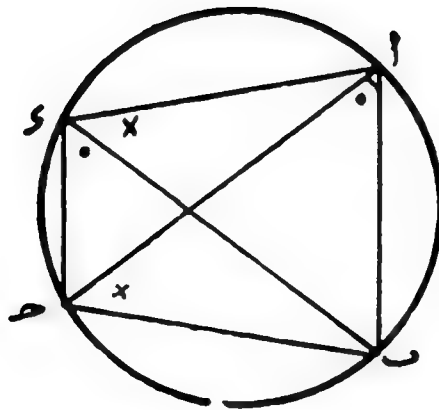
إذا كانت في قطعة واحدة زاويتان على المحيط ك ح ا و ب ح ه و فهما
متساويتان (٤) لأنهما نصف ح ز و (٥) المركزية .



رسم رقم ١٧

(٢٠)

كل دائرة يقع فيها سطح ذو اربعة أضلاع ا ب ح و فكل (٦) زاويتين
متقابلتين (٧) معادلتان (٨) لقائمتين .



رسم رقم ١٨

(١) ب ا د : د ا ب : د .

(٢) ه د ح : ه د ح : د ، ص .

(٣) ب ا ح : ب ا ح : د .

(٤) متساويتان : متساويتان : د .

(٥) ح ز د : ح ز د : د .

(٦) فكل : فكل : ص .

(٧) متقابلتين : متقابلتان : د .

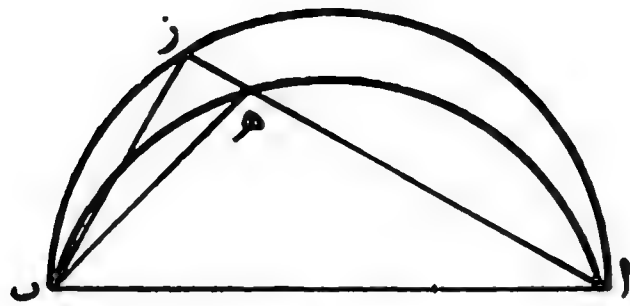
(٨) معادلتان : معادلتان : ب - معادلة : ص . وصححت إلى «معادلتان» فوق الخط في ص .

ونصل ا ح و ب د

ف ب ا ح مثل ب و ح و ا و ب مثل ا ح ب فزاويتا ب و ح و ا و ب
مثل زاويتي (١) ب ا ح و ب ا ح (٢) وهما مع ا ب ح مثل قائمتين و ا و ح
و ا ب ح (٣) كقائمتين .

(٢١)

لا تقوم على خط واحد (٤) قطعتان متشابهتان من دائرتين مختلفتي (٥) الصغر
والكبر ك ا ه ب و ا ز ب



رسم رقم ٨٩

وإلا فلنصل خط ا ه (٦) ولنخرجه إلى ز ونصل ه ب و ز ب (٧) :

ف ا ه ب الخارجة ك ا ز ب الداخلة — هذا خلف



سم رقم ٩٠

(١) زاويتي : ساقطة من د . (٢) ب ح ا : و ب ح ا : د .

(٣) ا ب ح ... ا ب ح : ا ب و كقائمتين فـ ا و ح و ا ب ح : د - و ا و ح : فـ ا و ح : د

(٤) واحد : واحدة : د

(٥) مختلفتي : مختلفتين : د

(٦) ا ه : ا ح : د

(٧) ز ب : ز : د

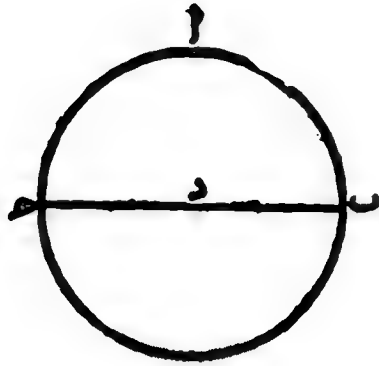
(٢٢)

وكذلك لا تقع على خطوط متساوية مثل $ا ب ح$ و $ا د ب$ (١) على $ا ح$
 $ا ب$ (٢).

وإلا فليطبق $ا ح$ على $ا ب$. فتطبق (٣) القطعة على القطعة وتقومان على
 خط واحد - هذا خلف .

(٢٣)

نريد أن نتم قطعة دائرة .
 فإن كانت نصف دائرة نصفنا الوتر فهو المركز .



رسم رقم ٩١

وإن لم تكن نصف دائرة فإننا ننصف وتر $ب د$ (٤) على $د$ ونقيم على $د$
 عموداً إلى القوس (٥) ونصل $ا ب$.

ولأن (٦) زاوية $د$ قائمة وزاوية $ا ح د$ فنقيم على $ب$ من خط $ا ب$ زاوية
 $ا ب ه$ مساوية لزاوية $ا$.

فإن كانت القطعة أكبر (٧) من نصف دائرة كانت زاوية $ا ب ه$ داخل المثلث

(١) $ا ب ح$ ، $ا د ب$: $ا ب ح$ ، $ا د ب$:

(٢) $ا ب$: $ا د$:

(٣) فليطبق . . . لتطبق : فليطبق $ا ب$ على $ا د$ فتقع :

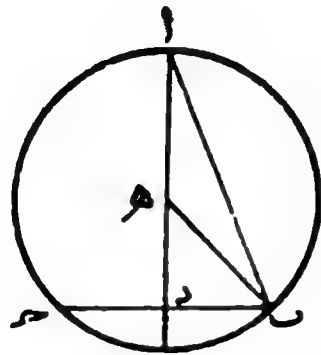
(٤) $ب د$: $ب ح$:

(٥) القوس : ساقطة من $د$ وانضبت بها .

(٦) ولأن : فلأن : $د$ ، $د$.

(٧) أكبر : أكثر : $ب$.

لأن (١) زاوية \angle ب د (٢) أعظم من \angle ا فوق خط (٣) ب ه مثل ما في احدى (٤) الدائرتين (٥).

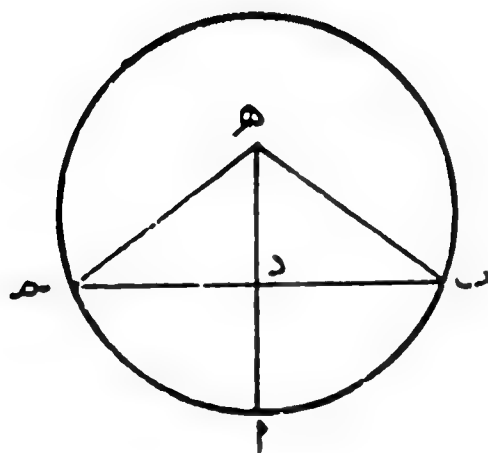


رسم رقم ٩٢

وان كانت أصغر وقعت خارجة مثل ما في الثانية .

ولأن \angle ا عمود فعليه المركز .

ولأن زاويتي \angle ا و ب ه أقل من قائمتين فيلتقيان على ه ف ه هو المركز.



رسم رقم ٩٣

ونصل ه ح : فانه مثل ه ب (٦) .

(١) زاوية \angle ا ب ه ... لأن : ساقطة من د .

(٢) \angle ا ب د : + من المثلث : د .

(٣) خط ح ط : د .

(٤) \angle ا ب د : \angle ا ب د : ب ، ص ص وأضيفت الألف المقصورة تحت السطر في ص .

(٥) الدائرتين : + داخل المثلث .

(٦) ونصل ... ه ب : ونصل ه ح . ف : ب ، ه ا متساويان لصاري زاويتي ب ، ا من

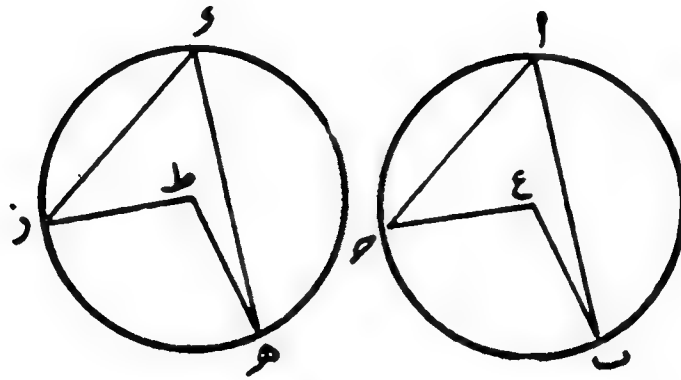
مثلث ا ب د .

و ه ب من مثل ه و ب مثل ه ح^(١) من مثل ه و ح^(٢) نخطوط
ه ب ه ا ه ح متساوية^(٣) .

(٢٥)

الزوايا المتساوية في الدوائر المتساوية على المركز كانت أو على المحيط فهي^(٤)
على قس متساوية .

أما التي على المركز فتثل ب ح ح^(٥) ه ط ز دمتى على المحيط مثل ب ا ح
ه و ز لنصل^(٦) ب ح ه ه ز .



رسم رقم ٩٤

ولأن^(٧) ب ا ح ه و ز متساويتان^(٨) فقطعتا ب ا ح^(٩) ه و ز
متشابهتان . ولأن^(١٠) ب ح ه ح مثل ه ط ز وزاويتا ح ه ط
متساويتان ، ولا يقوم^(١١) عليهما قطعتان متشابهتان مختلفتان ، فقطعتا ب ا ح

(١) ه : ح : د .

(٢) ه : ح : د .

(٣) فخطوط متساوية : فخطوط ه ا ب ثلاثة متساوية ف ه هو المركز .

(٤) فهي : وهي : ب .

(٥) ب ح : ب ح ح : د - ب ح : ح .

(٦) فصل : فلنصل : د ، ح .

(٧) ولأن : فلأن د ، ح .

(٨) ب ا ح : ب ا ح : د .

(٩) متساويتان : - وضما أوب-بب فرضنا ضحفا إلى المركز بين متساويتين : د .

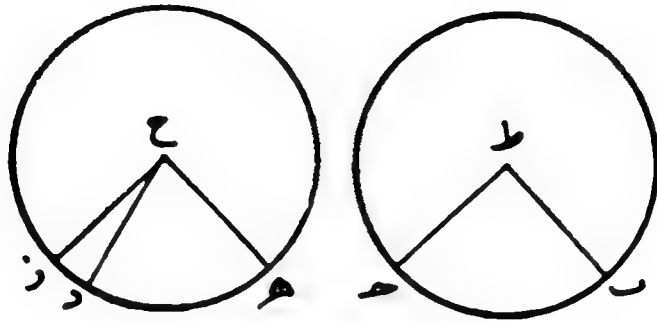
(١٠) ولأن : فلأن د ، ح .

(١١) ولا : فلا : ح .

هـ و ز متساويتان^(١) من دائرتين متساويتين^(٢) ، تبقى قوس ب ح^(٣) مثل قوس هـ ز .

(٢٦)

وبالعكس . والا فليكن زاوية هـ ح ز^(٤) أعظم من ب ط ح^(٥)



رسم رقم ٩٥

ونأخذ هـ ح و مثل ب ط ح^(٦) ف هـ و مثل ب ح^(٧) أعني هـ ز هذا خلف .

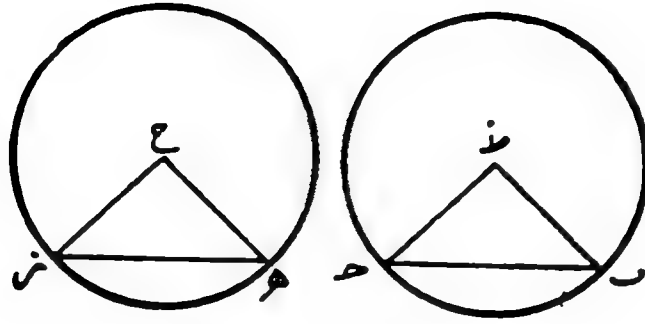
(٢٧)

وترا ب ح^(٨) هـ ز متساويان في دائرتين متساويتين فقوساهما^(٩) متساويتان^(١٠) .

لأننا نصل من ط المركز ط ب هـ ط ح^(١١) ومن ح المركز ح هـ و ح ز^(١٢)

-
- (١) ولأن ب ح هـ د ز متساويتان : ساقطة من د .
 - (٢) متساويتين : - فهما متساويتان : د .
 - (٣) ب ح : ح : د .
 - (٤) هـ ح ز هـ ح ز : - ب ح ز : د .
 - (٥) ب ط ح ط ح : د - ب ط : وأضيف إلى ذلك في هاشها « ك » .
 - (٦) هـ د ، وصححت الدال كافا في هـ ص .
 - (٧) ب ح : ح : د .
 - (٨) وترا ب ح : وترا ب ح : د .
 - (٩) فقوساهما : لقوسهما : د .
 - (١٠) متساويتان : متساويان : ب : ص .
 - (١١) ط ح : ح : ط ح : د .
 - (١٢) ح هـ : ح ز : ج هـ هـ ز : ص .

فتصير زاويتا المركز من المثلثين^(١) متساويتين^(٢) ليساوي النظائر فالقوسان^(٣) متساويتان^(٤) .



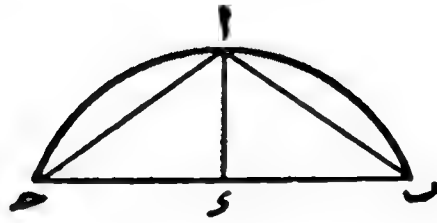
رسم رقم ٩٦

وبالعكس نعمل^(٥) كذلك . فتكون زاويتا^(٦) ط ب ح و ع متساويتين^(٧) ، فقاعدتاها^(٨) وتر ا ب ح^(٩) و هـ ز متساويان^(١٠) .

(٢٨)

نريد أن نصف قوس ب ا ح^(١١) .

فننصف وترها على و^(١٢) ونقيم و ا عموداً الى القوس فقد تنصف القوس .



رسم رقم ٩٧

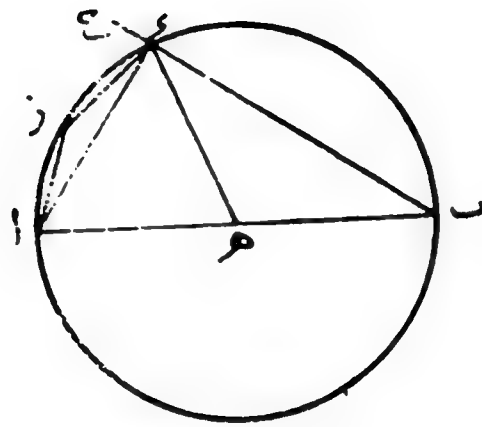
-
- (١) المثلثين : المثلث : د .
 - (٢) متساويتين : متساويتين : ب .
 - (٣) فالقوسان : والقوسان : ب .
 - (٤) متساويتان : متساويان : ب ، ح .
 - (٥) نعمل : هما : د .
 - (٦) زاويتا : الزاويتان : د .
 - (٧) متساويتين : متساويتان : د .
 - (٨) فقاعدتاها : وقاعدتاها : ح .
 - (٩) ب ح : ب ا ح : د .
 - (١٠) متساويان : متساويتان : .
 - (١١) ب ا ح : ب ا ح : د .
 - (١٢) وترها على د : وترها على ح : د .

فصل (١) ب ا و ا ح (٢) فضلا ا و ب مثل ضلعي ا و ب ح (٣)
كل لنظيره . وزاويتا متساويتان ، ف ب ا مثل ا ح (٤) ، فقوساهما
متساويتان (٥) .

(٢٩)

إذا كانت (٦) في نصف الدائرة زاوية على القوس مثل ب و ا فهي قائمة .
وفي أصغر منها ك ا ز ه فهي منفرجة ، وفي أكبر منها (٧) ك ا ب و
فهي حادة (٨) .

لكن زاوية القطعة التي هي أصغر (٩) كالتى من ا و الوتر و و ز (١٠)
القوس حادة .



رسم رقم ٩٨

والتي هي أعظم كالتى (١١) من ا و الوتر و ا ب و (١٢) القوس منفرجة .

-
- (١) ولتصل : فصل : ص .
(٢) ب ا و ب ح : ب ا ح : د .
(٣) د ج : د ح : د .
(٤) ا ج : ا ح : د .
(٥) متساويتان : متساويان : ص .
(٦) كانت : كان : ب .
(٧) أكبر منها : أعظم : د .
(٨) فهي : وهي : ب .
(٩) التي هي أصغر : ساقط من د .
(١٠) د ز : د ز ا : ص .
(١١) والتي هي أعظم كالتى : زاوية القطعة كالتى : د
(١٢) ا ب د : د ب ا : د .

فلنصل د ه ونخرج ب ه الى ح .

فزاوية ه ا د ^(١) مثل ه ا ب ^(٢) ف د ه د ضعف ه ا و : ه د ضعف ب د ه . فجميع ب د ا نصف زاويتي ه المعادلتين القائمتين ، فهي قائمة .

وكذلك كل زاوية تقع في قطعها لأنها تكون مساوية لها .

وزاوية ^(٣) ا ب د من مثلث ا ب د أقل من قائمة فهي حادة . وكذلك كل زاوية تقع في قطعها ^(٤) . وهي مع ^(٥) زاوية ^(٦) ز المقابلة لها مثل قائمتين فزاوية ز منفرجة . وكذلك كل زاوية تقع في قطعها .

و د ا عمود فزاوية ح د ا قائمة فزاوية القطعة الصغرى وهي ا د ز حادة لأنها جزؤها ^(٧) فظاهر ^(٨) أن الزاوية ^(٩) العظمى أكبر من قائمه وهي زاوية ا ب د ^(١٠) .

(٣٠)

إذا ماس خط مستقيم دائرة وخرج من نقطة المماس ^(١١) خط مستقيم وقطع ^(١٢) الدائرة ، كخط ب ز من د ه ، فإن كل واحدة ^(١٣) من زاوية مثل اللتين ^(١٤)

(١) ا د : ا ه : د د .

(٢) ا د : ا ه : ج ا : ب .

(٣) وزاوية : فزاوية : د د .

(٤) لأنها قطعها : ساقطة من سا .

(٥) مع : ساقط من ص وأضيفت بهما شبا .

(٦) مع زاوية : وزاوية : سا .

(٧) لأنها جزؤها : ساقطة من د ، سا - جزؤها : ب - جزؤها : ص .

(٨) فظاهر : ظاهر : د .

(٩) الزاوية : زاوية : د ، سا .

(١٠) ا د ب : ل د ب : د - - التي التي من مستقيم وقوس . وأيضا فإن زاويتي ا ب ا و ب :

ا ب د ا د : ب ه مجموعتين [مجموعتين : مجموعين : ب ه ، د] مثل زاوية ا د ب وأيضا مثل خارجة ا د ج . ف ا د صود . ثم نعين سائر المطلوب : ب ه ، د ، سا .

(١١) فقط - : من : ص .

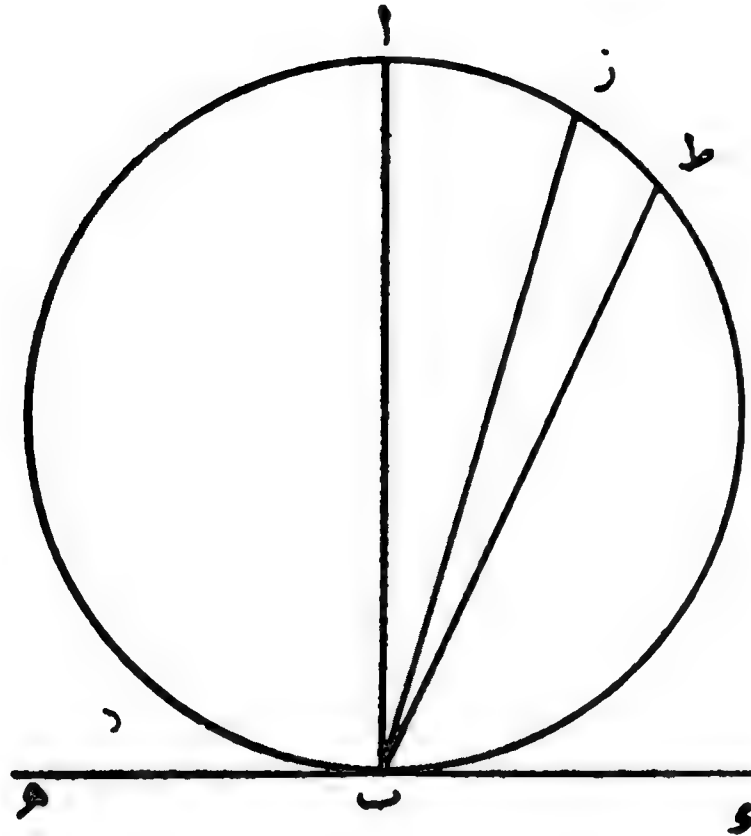
(١٢) قطع : قاطع : د .

(١٣) واحدة : واحد : سا ، ص .

(١٤) اللتين : التي : د ، سا .

تقمان في القطعة على التبادل — ز ب و كالتى تقع في قطعة ز ا ب^(١) و ز ب ه
كالتى تقع في قطعة ب ز ط .

فان كان الخارج من المماس عموداً فانه يمر بالمركز ويقسم الدائرة بنصفين فيكون
كل قطعة تقبل قأمة مثل التى على المماس .



رسم رقم ٩٩

وان لم يجز^(٢) على المركز فلنخرج عمود ب ا ويتعلم^(٣) ط في قوس ز ط ب
ونصل ط ب م ا ز م ط ز^(٤) ، فزوايا^(٥) مثلث ب ا ز مثل قائمتين ومثل
اللوأتى^(٦) على نقطة ب و ز ب التى على النصف قأمة مثل ا ب ه م ا ب ز
مستدك ف ز ب مثل ز ب و .

و ز ب : ط ب^(٧) المتقابلتان^(٨) من ذى أربعة أضلاع مثل قائمتين مثل

(١) ز ا ب : ب ز ح : د - ز ا ج : ب ، سا .

(٢) يجز : تجز : سا .

(٣) ويتعلم : ونعلم : ص .

(٤) ط ز : ز ط : د ، سا .

(٥) فزواية : قره ا : سا .

(٦) اللواتى : التى : سا .

(٧) ز ط ب : ز ط : د - و ط ب : سا .

(٨) المتقابلتان : المتقابلتين : ص .

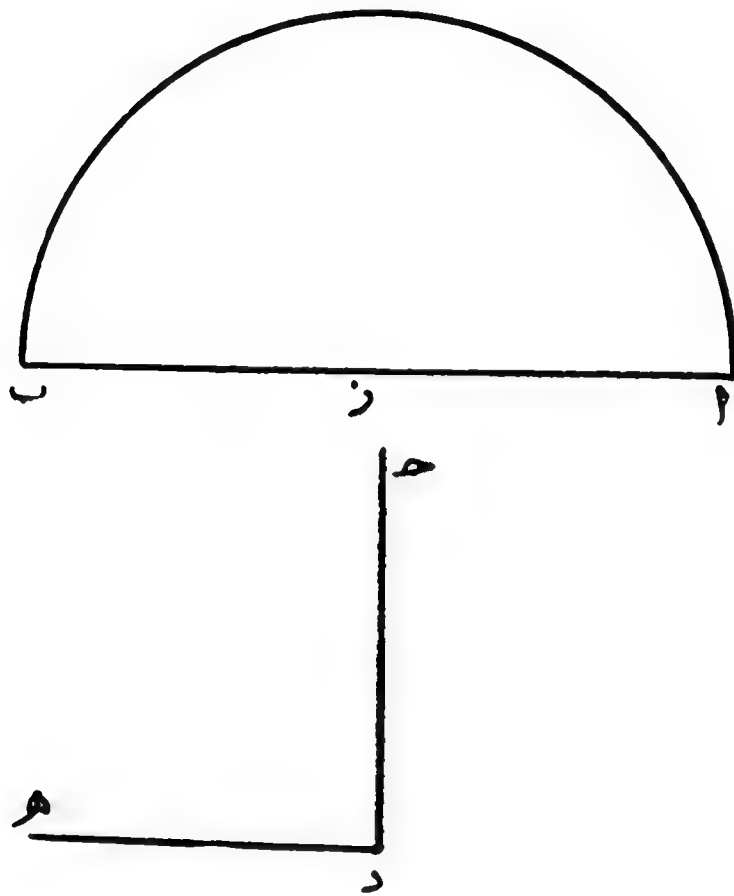
ز و ه ز ا ب مثل ز و ز غ مثل ز ط ب .

وكل (١) زاوية مما يقع على تلك القطعة بصيغها فهي (٢) مساوية (٣) لزاوية (٤) ز وهي (٥) قائمة .

وكذلك كل زاوية تقع في قوس ا ز ط منفرجة . وكذلك كل زاوية تقع في قوس ا ب ط (٦) حادة (٧) .

(٣١)

نريد أن نعمل على ا ب قطعة دائرة تقبل زاوية كزاوية معلومة .



رسم رقم ١٠٠

(١) وكل : يعل : د ، سا .

(٢) فهي : وهي : ب .

(٣) مساوية : متساوية : سا .

(٤) لزاوية : كزاوية : سا .

(٥) وهي : فهي : ص .

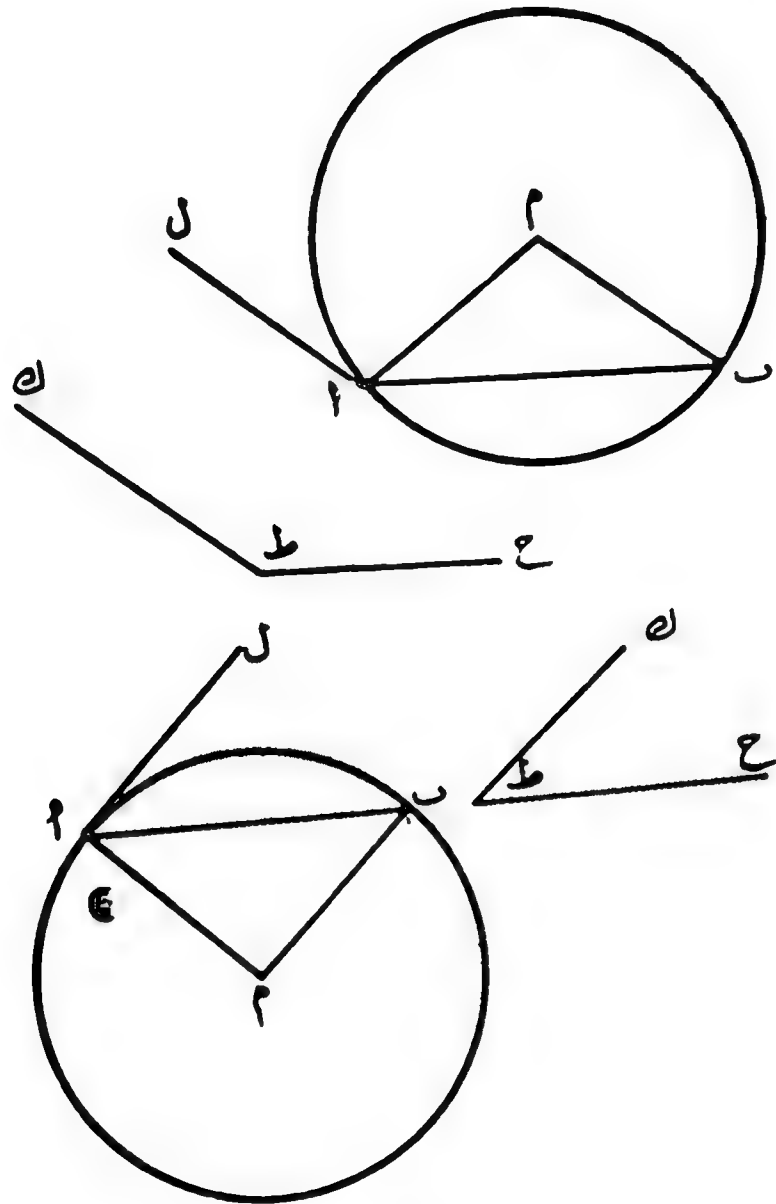
(٦) منفرجة ا ب ط : ساقطة من ب .

(٧) قدس ا ز ط حادة : قوس ا ز ط مساوية لزاويتها وكذلك كل زاوية تقع في قوس

ا ب ط مساوية لزاويتها : د - قوس ز ط ب مساوية لزاويتها وكذلك كل زاوية تقع في قوس ا ب ط مساوية لزاويتها : سا .

ولتكن أولاً قائمة ك ح و ه^(١) فلنجعل^(٢) ز النصف مركزاً ويبعد ز^(٣) نصف دائرة فهو قابليها^(٤) لا محالة .

وان لم تكن قائمة بل منفرجة أو حادة أقننا على ا زاوية ل ا ب مثل ك ط ح و ا م صموداً على ا فيقع في المنفرجة داخل زاوية ل ا ب كما في احد الشكلين وفي الحادة خارجها كما في الشكل الثاني .



رسم رقم ١٠١

وعلى ب زاوية ا ب م مثل ب ا م فيلتقيان على م^(٥) لأنها أنقص من قائمتين و م ا — م ب^(٦) متساويان .

(١) ج د ه : ح د ه : د .

(٢) فلنجعل : ولنجعل : ص .

(٣) ويبعد ز ا : د ز ا : د ، سا .

(٤) قابليها : قابليتها : ب .

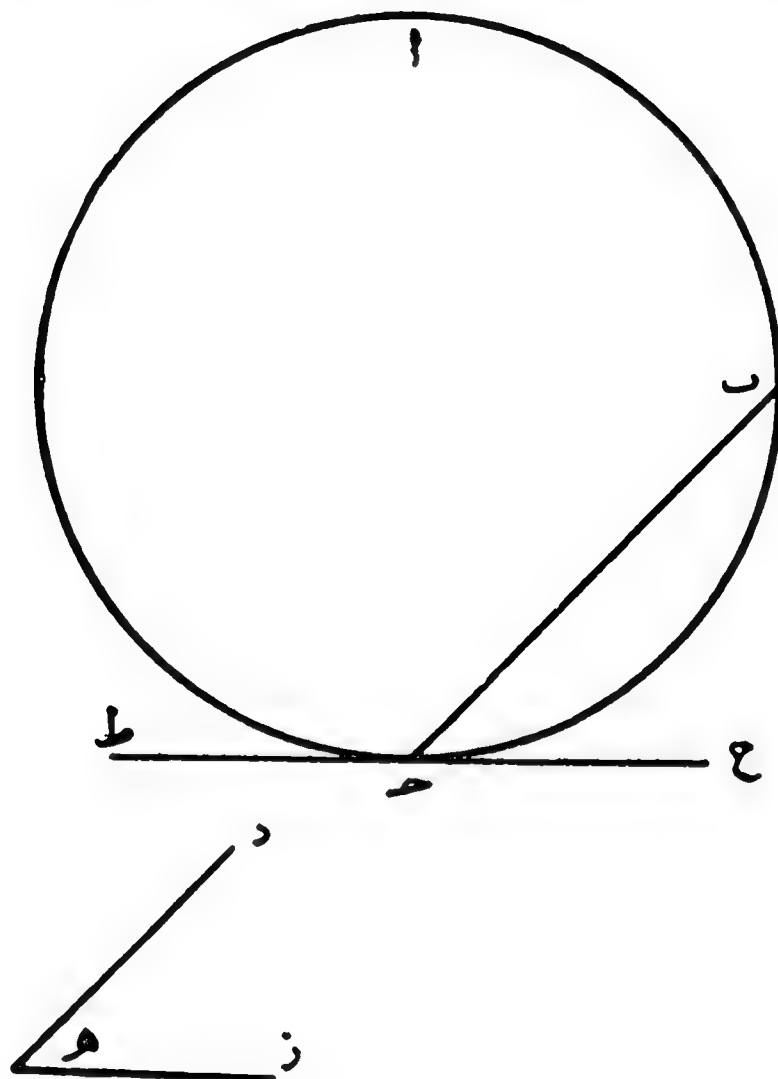
(٥) م : م : سا .

(٦) م ب : م ز : ب .

وعلى (١) م وبمعد (٢) م (٣) دائرة فتقبل قوس ا ب الصغرى الزاوية المنفرجة (٤) والكبرى الحادة (٥) مثل ل ا ب المبادلة أعنى ل ط ح .
وعلى هذا المثال بيان (٦) الحادة . ويجب أن يصور (٧) شكلان ويكنى لهما برهان واحد (٨) .

(٣٢)

نريد أن نفصل من دائرة ا ب قطعة تقبل زاوية مثل د ه ز .



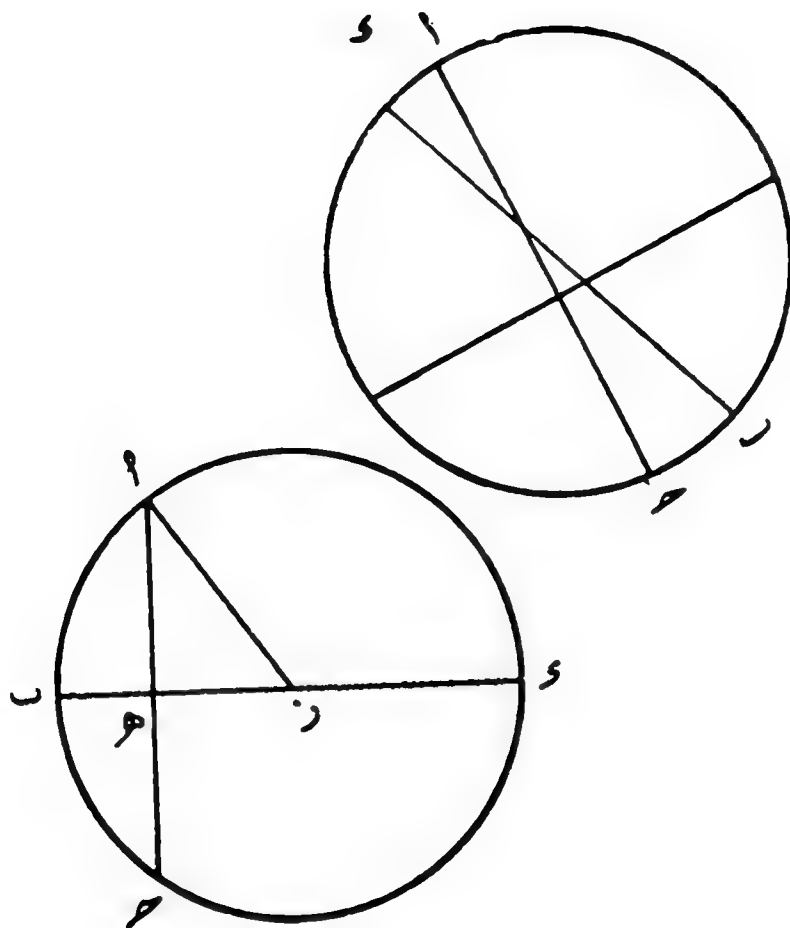
رسم رقم ١٠٢

-
- (١) وعلى : فعل : د ، د ، سا .
(٢) وبمعد : بمعد : د ، د ، سا ، ص .
(٣) م ا : م ا د : د .
(٤) الزاوية المنفرجة : زاوية منفرجة : د سا .
(٥) والكبرى الحادة : ساقطة من د ، سا .
(٦) بيان : تبيان : سا .
(٧) يصور : تصور : سا .
(٨) واحد : - واقع الموفق : سا .

فنخرج ح ط (١) مماساً للدائرة على ح زاوية ح ح ب (٢) مثل و ه ز
فتقبل قطعة (٣) ب ا ح مبادلة مساوية ل ب ح ح ع (٤) أعني و ه ز (٥) ؛

(۷۷)

كل وترين يتقاطعان في دائرة فان ضرب كل قسم من أحدهما^(٦) في الآخر منه كالقسمين من الثاني كل في الآخر :



زسم ورقم ۱۰۳

وليكونا أرل قطرين مثل ب و ي ١ ح^(٧) على ه في الدائرة الأولى :
فظاهر أن الأقسام متساوية وأن^(٨) ب ه في ه و ك ا ه في ه ح

- (١) ح ط : ساقطة من د - ح ط : ح ط .
 (٢) حلى ح ... ح ح ح : على ح ح ح : ب - على ج وحلى ح زاوية ح ح : د - حلى
 ح وحلى ح ح ح ح .
 (٣) قطعة : - قطعة : د .
 (٤) ح ح ح : ح ح هـ : سا .
 (٥) و هـ ز : - والله المعين : سا .
 (٦) أحدهما : لإحداهما : سا .
 (٧) ا ح : ا ح : د .
 (٨) وأن : وأز : سا .

ولیکن أحدهما قطراً عموداً يقاطع^(١) ا ح^(٢) الوتر كما في الدائرة الثانية على ه م ز مركزاً^(٣) : فنصله ز ا . ف ب و^(٤) منصف على ز وبمختلفين على ه ف ب ه في ه و^(٥) م ه ز في نفسه^(٦) ك ز و اعني ز ا في نفسه أعني ز ه في نفسه و ا ه في نفسه ، بل ا ه في نفسه مثل ا ه في ه ح^(٧) لأن^(٨) ا ه م ه ح نصفاً ا ح متساويان :

يذهب ز ه في نفسه المشترك يبق^(٩) ب ه في ه و^(١٠) ك ا ه في ه ح^(١١) .

(٣٤)

ولیکن احدهما^(١٢) قطراً^(١٣) غير عمود كما في الثالثة

ومن ز عمود ز ح على ا ح^(١٤) . ف ا ح^(١٥) بنصفين^(١٦) وبمختلفين^(١٧) .

(١) يقاطع : تقاطع : سا .

(٢) ا ح : ا ح : د .

(٣) مركزاً : مركز : سا .

(٤) ف ب د : و ب د : د .

(٥) م ه د : ب ب د ب ، د - ا - على ه : سا .

(٦) في نفسه : في مثله : سا .

(٧) أعني ز ه . . . م ه : بل ا ه كل في نفسه بل ا ه في ه ح و ز ه في نفسه : سا .

(٨) لأن ا ه : - في : ص .

(٩) يبق : يبقا : ب .

(١٠) م ه د : صححت : تحت السطر في ص إلى « د ه » .

(١١) ف ب ه في ه د / و ه ز في نفسه . . . ا ه في ه ح : ف ا ه في ه ح و ه د في مثله كـ

ز ا ح أعني ز ب في نفسه بل ب ه و ز ه كل في نفسه بل ل ه في ه ح ، ز ا ه في نفسه ، لأن ا ه د في ح نصفاً

ا ح متساويان يذهب ز ه في نفسها المشترك يبق د ه في ه ح كـ ا ه في ه ح : د

(١٢) أحدهما : ساقطة ص ب : ص .

(١٣) قطراً ، قطر : ص .

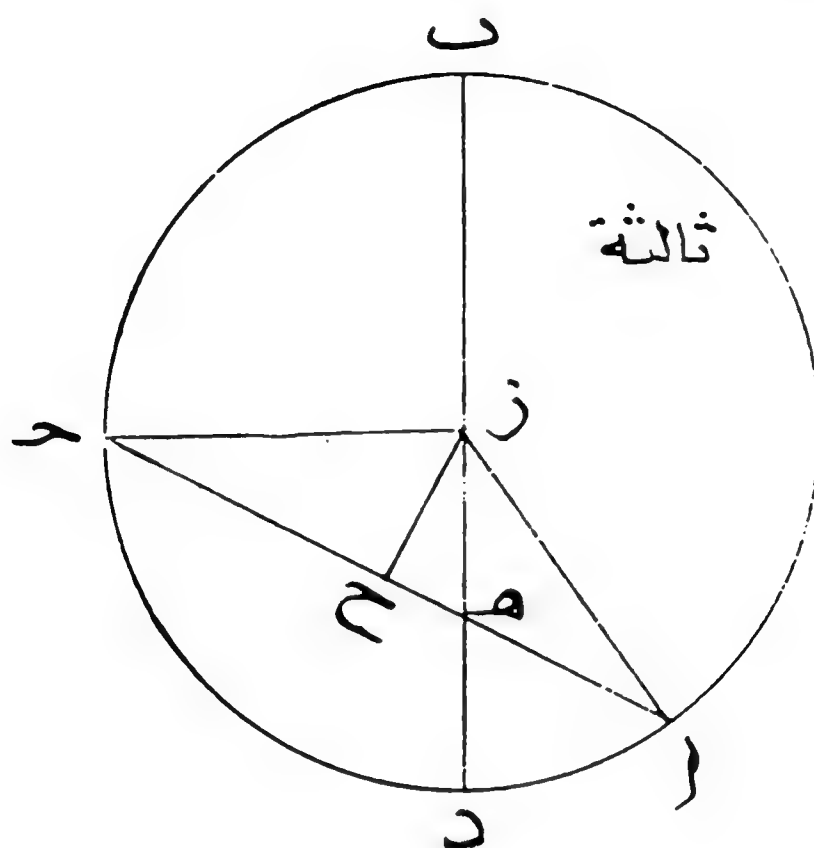
(١٤) كما . . . ا ح : ولنصف ا ح ولنصل ر ح ، ز ا : سا .

(١٥) فـ ا ح : غير واضحة في ب .

(١٦) بنصفين : - على ح : د ص .

(١٧) وبمختلفين : - على ه ص [فوق السطر] .

فه ح في ا ه (١) وه ح في نفسه ك ا ح في نفسه (٢) ، وهو مع ح و (٣)
 في نفسه ك ا ز في نفسه بل ز و في نفسه (٤) الذي هو ب ه في ه و و ز ه (٥)
 في نفسه ، يذهب (٦) ه ز في نفسه (٧) بدل ز ح (٨) ما ه ح في نفسيهما (٩)
 يبقى (١٠) ب ه في وه (١١) ك ح ه في ه ا (١٢) .

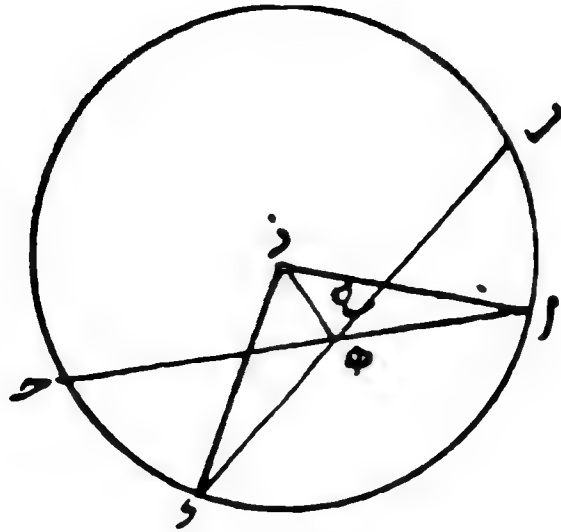


رسم رقم ١٠٤

وليكونا ونريد . وننصف ا ح (١٣) دون ب و ونخرج ز ح عموداً على ب و
 ز ه (١٤) على المنصف .

- (١) ف ه ج في ا ه : ف ا ه ج : سا .
- (٢) ك ا ح في نفسه : ساقطة من سا .
- (٣) ح ز : ح ز : ص .
- (٤) ز و في نفسه : زد هذا : وصحت « هذا » إلى نفسه في ه ص .
- (٥) ز ه : د ه : ب : د ، سا .
- (٦) يذهب : يذهب : سا .
- (٧) نفسه : - وهو : ه ص .
- (٨) ز ح : - في نفسه : سا .
- (٩) نفسيهما : نفسه : سا - نفسيهما : ب ، د .
- (١٠) يبقى : تبقا : ب .
- (١١) ب ه في د ه : ب ه د : ب ، د ، سا .
- (١٢) يبقى ب ه في د ه ك ج ه في ه ا : يبقى ا ه في ه ج ك ب في ه د : سا - وليكن أحدهما قسراً عمود ه ا : وقطرين أحدهما قطراً غير عمود . وننصف ا ح : [ا ج] عل ح ونصل ز ح . ف ا ح : ا ه بنصفين وبمختلفين . ف ا ه في [ه و] ح في نفسه ك ا ح في نفسه وهو مع ح ز في نفسه ك ا ز في نفسه الذي هو ب ه في ه و ز ه في يذهب ه ز في نفسه بدل ز ح في نفسه د ه ح في نفسه يبقى ز ه في ه ح ك ب ه في ه د : د .
- (١٣) ا ح : د .
- (١٤) ز ه : + عل ا ح : ب : ص - - عل ا ح : د .

ف ب ه في ه و ه ح في نفسه ك و ح في نفسه وهو مع ز ح كل (١)
في نفسه ك ز و بل ز ا في نفسه أعني ز ه و ه ا كل في نفسه ، يذهب ز ه



رسم رقم ١٠٥

في نفسه ب ز ح (٢) ، ح ه كل في نفسه (٣) يبقى (٤) ب ه في ه و مثل ا ه في
نفسه أعني ا ه في ه ح (٥) المساوي له (٦)

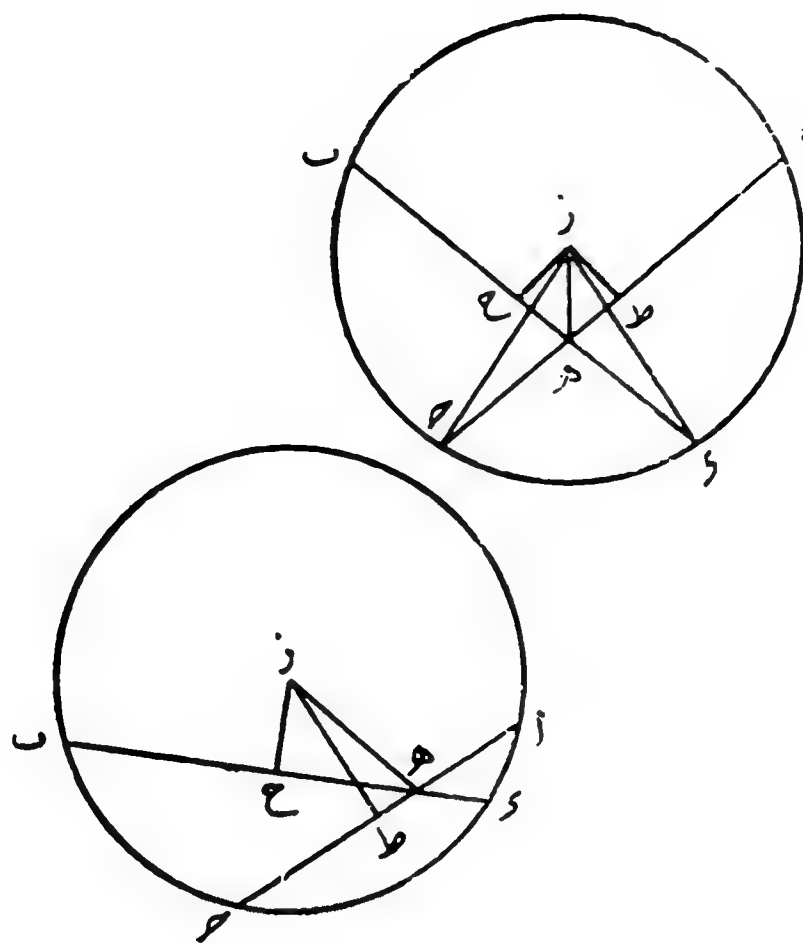
وليتقاطعا (٧) بمختلفين كما في الخامسة والسادسة

اما ولا (٨) واحد (٩) منهما يقطع عموده الآخر من الوترين (١٠) كما في الخامسة
او عمود الأبعد منهما يقطع الوتر الأقرب الى المركز كما في السادسة

ولنصل ز ه ما ز و ما ز ح (١١) ، ولنخرج عليهما (١٢) عمودى ز ح و ز ط .

-
- (١) كل : ساقطة من د ، سا .
(٢) ب ز ح : ف ز ح : د ، سا .
(٣) ب ز ح : ... نفسه : ساقطة من ص وأضيفت كالآتي في د ص « ب ز ح : كل في نفسه »
(٤) يبقى : يبقا : ب .
(٥) ه ح : ه ح : د .
(٦) المساوي له : من سا .
(٧) ولتقاطعا : ولتقاطعا : ب .
(٨) ولا ولا : د .
(٩) واحد : واحدة : ب ، ص .
(١٠) الآخر من الوترين : أحد الوترين : ب ، ص .
(١١) ز ح : ز ح : د .
(١٢) عليهما : عليهما : ب ، د .

ف ا ه في ه ح (١) و ه ط في نفسه ك ط ح (٢) في نفسه ر ه و مع ط ز
 في نفسه اعني ز ح في نفسه ك ز ح (٣) في نفسه اعني ز و (٤) في نفسه (٥) ،



رسم رقم ١٠٦

ای ز ح في نفسه و ح و (٦) في نفسه اعني ز ح في نفسه و ب ه في ه و
 و ه ح في نفسه (٧) .

یذهب (٨) ط ز ما ط ه کل (٩) في نفسه ب ز ه في نفسه اعني ب ز ح

(١) ا ح ح ح : د .

(٢) ط ح : ط د : سا .

(٣) ز ح : ز ح : د .

(٤) ز د : غیر واضحۃ فی ب .

(٥) في نفسه - و ح د في نفسه هو الذي هو ز ح في نفسه وجد في نفسه أعني ب ه في ه د و ح
 في نفسه : ه ص .

(٦) ای ا ح في نفسه : و ح ه في نفسه و ب ه في ه د : ب - و ح د في نفسه أعني ز ح في
 نفسه و ب ه في ه د و ح في نفسه : د - أعني ز ح في نفسه و ح د في نفسه و ح ه في نفسه و ب ه د : ص .

(٧) ح د : ح د : سا .

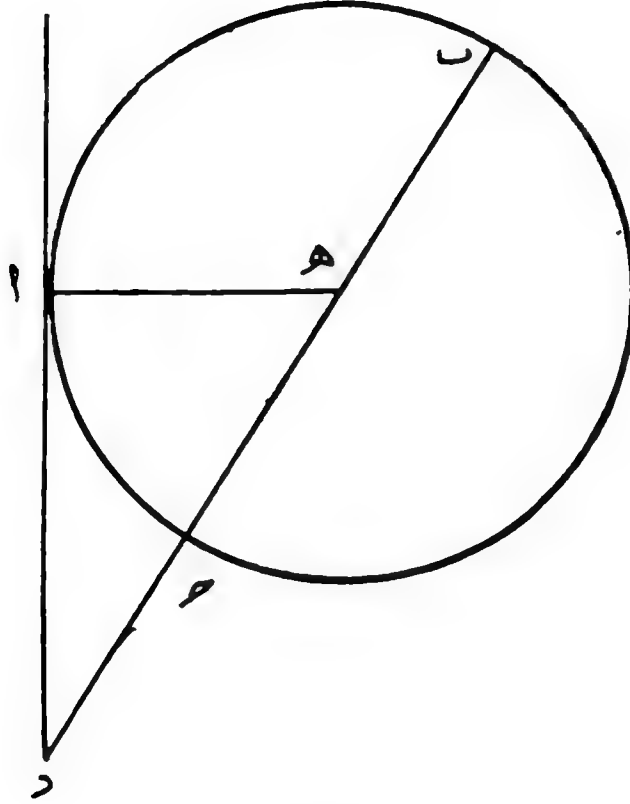
(٨) یذهب وذهب : سا .

(٩) کل : ساقطة من د ، سا .

١ ع هـ (١) كل في نفسه يبقى (٢) ب هـ في هـ و (٣) ك ا هـ في هـ حـ (٤)

(٣٥)

نقطة و خارجة من دائرة ا ب و خرج منها و ب الى الدائرة قاطعاً و ا مماساً ،
فضرب و ح الخارج في كل القاطع مثل و ا المماس في نفسه .



رسم رقم ١٠٧

فان مر على المركز مثل و ح ب (٥) و هـ مركز ، نصل (٦) ا هـ فقد نصف
ح ب (٧) وزيد في طوله ح و (٨) ف ب و في ح و (٩) و ح هـ في نفسه
مثل هـ و في نفسه اعني هـ ا ما و كل في نفسه لأن زاوية الماسة قائمة ، يذهب

(١) ح ا : ح د : ح د : ح د .

(٢) يبقى : نهقا : ب .

(٣) د و : د د : د و .

(٤) د ح د ح : د ، ح .

(٥) و ح ب : و د ب : د ، ح .

(٦) فصل : ونصل : و ، ح .

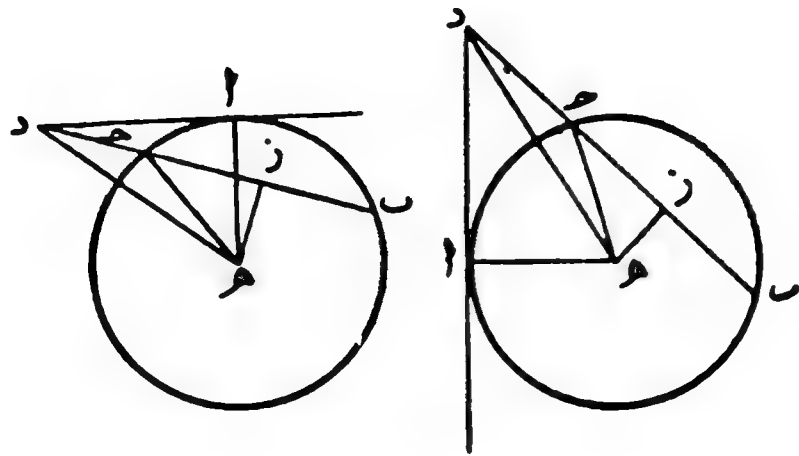
(٧) ح ب : ح ب : و .

(٨) ح و : ح و : و .

(٩) ح د : ح و : و .

ا ه في نفسه مثل ح ه (١) في نفسه يبقى ب و في ح و (٢) مثل و ا في نفسه .
ويقع (٣) لا على المركز ، اما في جانب المماسه مثل احد الشكليين واما لا (٤) في
جانب المماسه مثل الشكل الآخر .

ولنصل د ه (٥) و ح ه (٦) ونخرج ه ز عموداً ينصف (٧) ب ح (٨) .



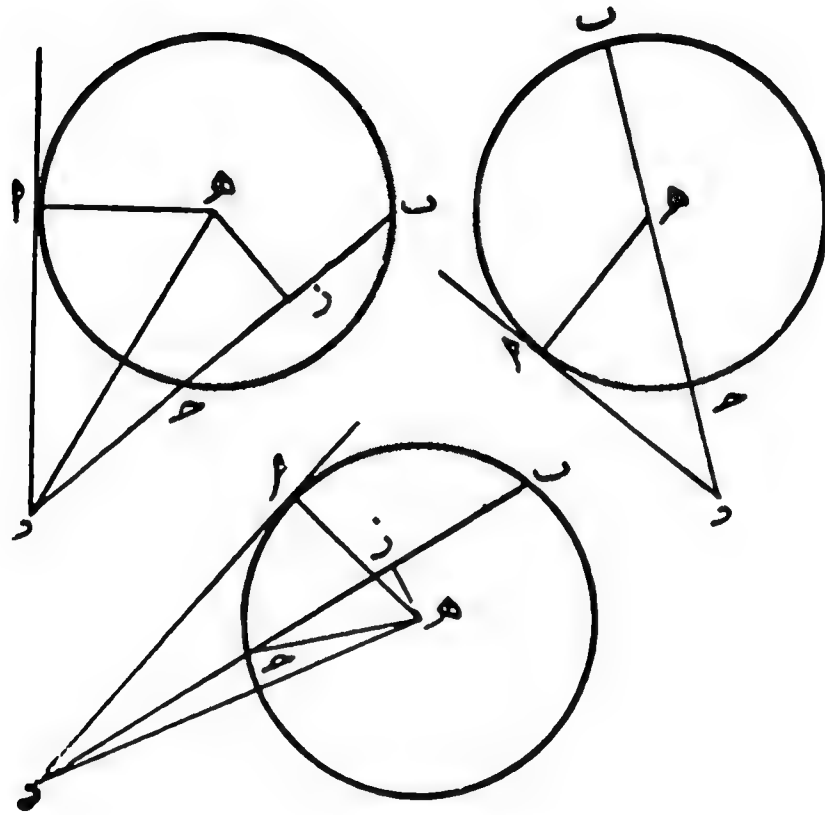
رسم رقم ١٠٨

ف ب د في ح د (٩) و ح ز (١٠) في نفسه مثل زد في نفسه ، وهو مع ز ه في
نفسه مثل ه د في نفسه اعني ه ا و ا د كل في نفسه ، يذهب (١١) ه ا في نفسه
مثل ه ح في نفسه اعني ه ز في نفسه و ح ز (١٢) يبقى ا ح (١٣) في نفسه ، ا د في
نفسه مثل ب يبقى د وبهذا البيان في الشكل الآخر (١٤) .

-
- (١) - ح ه : د د .
 - (٢) - د ح : د د - د د : ما .
 - (٣) وليقطع : وليقطع : ب ، ما - وليقطع : د .
 - (٤) لا في : ا في غير : د .
 - (٥) د ه : د ه : د د ، ما .
 - (٦) - ح ه : د د .
 - (٧) ينصف : ينصف : ما .
 - (٨) ب ح : ب ح : د .
 - (٩) - د ح : ح ز : د .
 - (١٠) و ح ز : ساقطة من د - و ح د : ب ، ص .
 - (١١) يذهب : يذهب : ما .
 - (١٢) - ح ز : ح ز : د .
 - (١٣) يبقى : يبقى : ب - و يبقى : ما .
 - (١٤) وبهذا الآخر : ساقطة من د ، ما .

ونقول (١) إذا كان الحال في الضرب على (٢) ما وضعنا فالخط الذي لم يفرض قاطعا مماس .

أما في الصورة الأولى: لأن ضرب هـ في هـ (٢) مساو لضرب هـ ا في نفسه وضرب هـ ح (٤) في نفسه مساو لضرب هـ ا في نفسه ، فجميع ضربى ذلك كضربى هذين (٥) ، ولكن ضرب د ب في د ح ، هـ ح (٦) في نفسه ، هـ هـ (٧) في نفسه مساو (٨) و ا في نفسه ، هـ ا في نفسه ، فزاوية اقائمة فخط و ا مماس (٩) . وبمثل هذا يعلم في الصورة الأخرى (١٠) .



رسم رقم ١٠٩

(١) ونقول : وبالعكس نقول : و ، سا .

(٢) عل : مثل : د - ساقطة من سا .

(٣) هـ ح : د ح : د .

(٤) هـ ج : هـ ح : د .

(٥) هذين : هـ ا : و ، سا .

(٦) هـ ح : هـ ح : د ، سا .

(٧) هـ د : هـ د : د ، سا .

(٨) ل : لقرب : د ، سا .

(٩) نخط و ا مماس و ساقطة من د ، سا .

(١٠) الأخرى - تمت المقالة الثالثة و قد الحمد : ب - - تمت المقالة الثالثة من اختصار كتاب

أوقليدس والحمد لله رب العالمين : د - - تمت المقالة الثالثة من اختصار كتاب أوقليدس ولواهب المغل

الحمد بلا نهاية : سا - تمت المقالة الأولى [كذا] والحمد لله حق حمده وصلواته على خير خلقه حمد

وآله : ص .

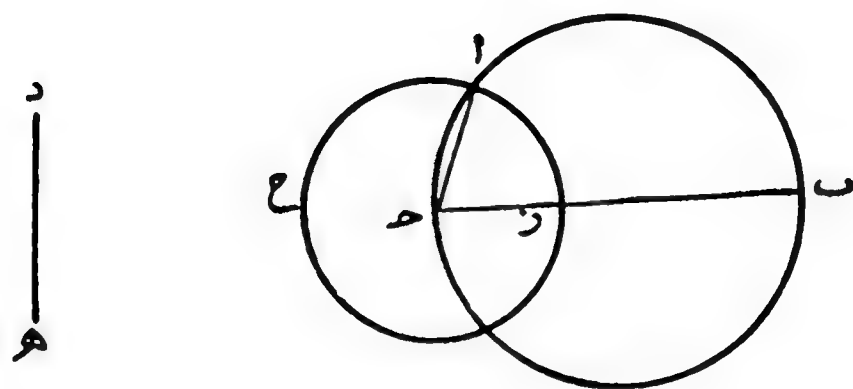
المقالة الرابعة

عمليات في المثلاثات والدوائر

المقالة الرابعة (١) .

()

الشكل المماس بأضلاعه جميع زوايا شكل فيه يقال له المحيط .
نريد أن نوقع في دائرة ا ب ح وترًا مثل د ه الأصغر من قطرها .
فنخرج قطرها (٢) ب ح ونفصل منه ح ز ك د ه (٣) وعلى ح يمد ح ز
دائرة ا ز ح (٤) ونصل ا ح (٥) .



رسم رقم ۱۱۰

فأح هو الوتر المساوي لـ h . وهو ظاهر.

(١) بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة الرابعة : د ، ص - بسم الله الرحمن الرحيم . اختصار المقالة الرابعة من كتاب أوقليدس : ما .

(۲) قطرما : قطره : د ، سا .

(۲) کوہ : مثل کوہ : و، سا .

(۴) از ح : ا - ب - ز - د ، هـ .

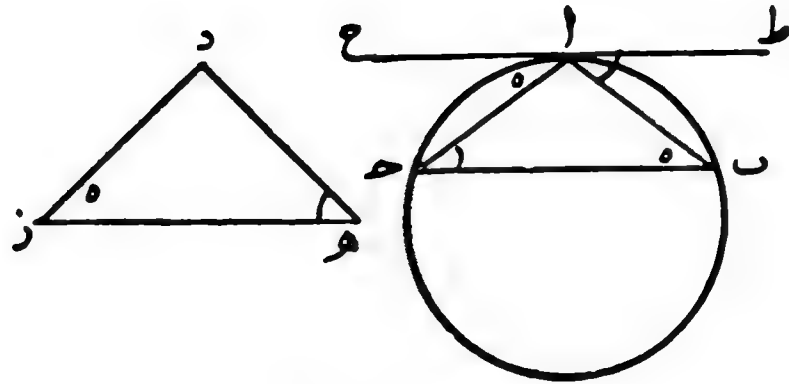
(٥) ا : ا : ا : س .

(٦) ا ك ه : ساقطة من سا .

(٢)

نريد أن نعمل فيها مثلثا مساوي الزوايا، لزوايا (١) مثلث ز ه و (٢) .

فنخرج ح ا ط (٢) مماسا (٢) على ا وعلى ا زاوية ط ا ب (٥) مثل
و ه ز و ح ا ه (٦) مثل ه ز و هما أصغر من قائمتين فبقى بينهما
زاوية ب ا ه مثل زاوية و .



رسم رقم ١١١

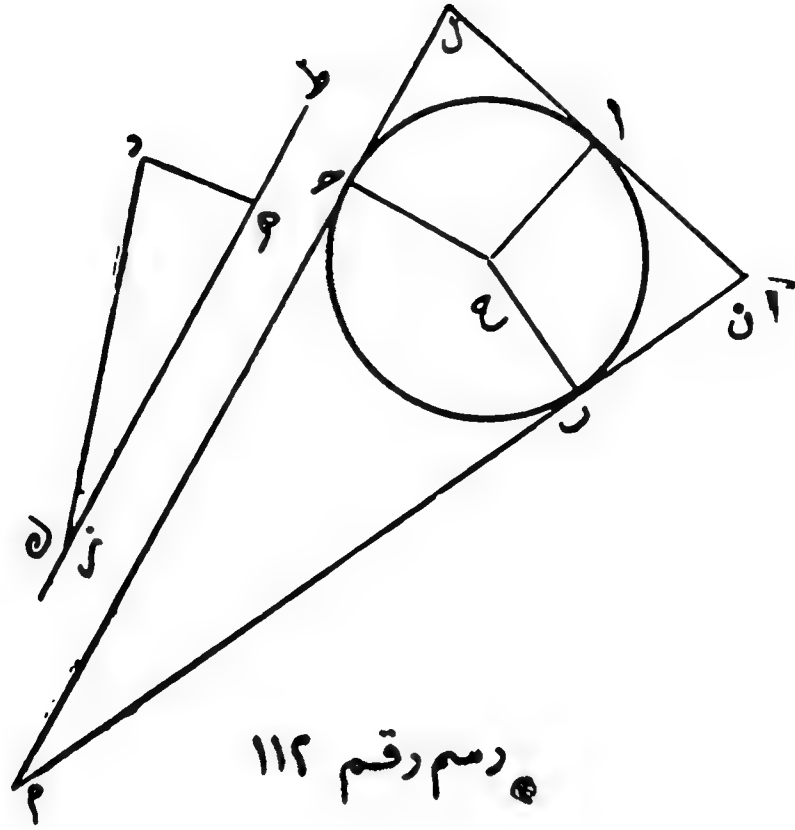
ونصل ب ح . فيكون ا ح ب مثل ط ا ب المبادلة ، ا ب ح مثل
ح ا ح والثالثه مثل الثالثه . لأن مجموع زوايا كل مثلث مساو لمجموع زوايا
كل مثلث (٧) لأنها مساوية لقائمتين (٨) .

(٣)

فان أردناه (٩) محيطا بها .

- (١) لزوايا : ساقطه من ما راضيت بها مشها .
- (٢) ز ه د : د ه ز : سا ، ص .
- (٣) نريد ز ه د : نريد أن نعمل مثلثا متساوي الزوايا مثل و ه ز : و .
- (٤) ح ا ط : ح ا ط : ص .
- (٥) مماسا : + ط ا : د ، سا .
- (٦) ط ا ب : ط ا ه : و .
- (٧) ح ا ه : ح ا ه : ص .
- (٨) مسار لمجموع زوايا كل مثلث : ساقطة من ب .
- (٩) وهما لقائمتين : ونصل ب ه وهما أصغر من قائمتين خ ط مثل ه د ز و ا ب ،
ط ا ه المبادلة واحد مثلث ا ح فالثلاث مثل الثلاث : د وعل لقائمتين : وعل ا زاوية ط ا ه
مثل ه ز و ح ا ب مثل ه ز د ونصل ب ه وهما أصغر من قائمتين فبقى بينهما زاوية ب ا ه مثل ه ز
وا و مثل ط ا ح المبادلة واحد مثلث ا ح فالثلاث مثل الثلاث : سا .
- (١٠) أردناه : أردنا : ص - فإن : بها : فإن أردناه محيط بها : د - فان أردنا محيط
بها : سا .

أخرجنا هـ ز إلى ط و ك ومن ح للركز ا ح كيفما وقع ، وعلى ا ح زاوية ب ح ا (١) مثل و ز ك و ح ح ب (٢) مثل و هـ ط ، وعلى نقط (٣) ا ، ب ، ح مماسات فتلتقى لا محالة على ما قلناه (٤) على م ، ل ٦ ن فقد هملنا .



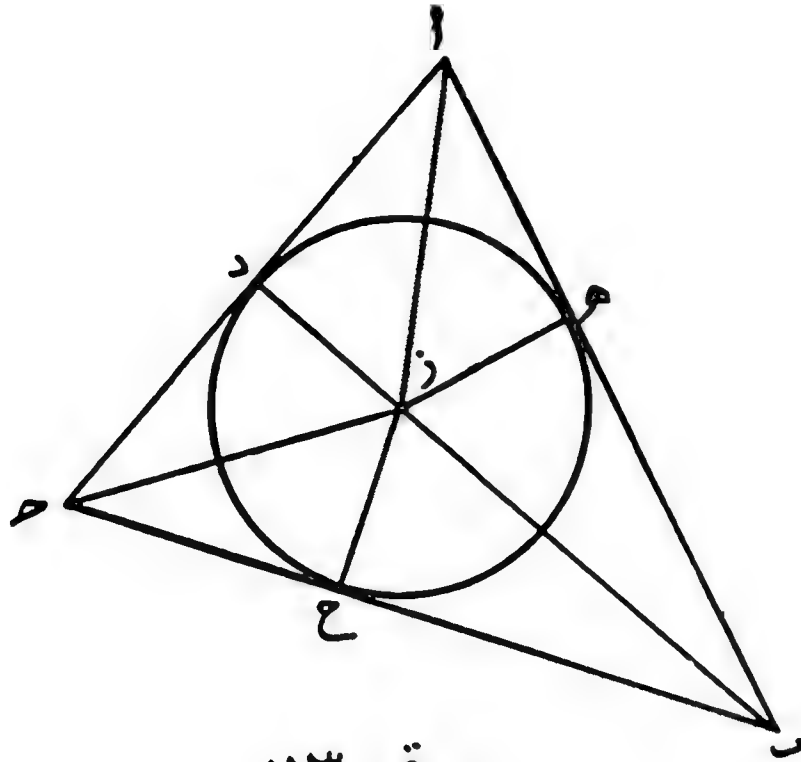
لأن كلتا (٥) زاويتي ح ٦ ب قائمة ف ح ٦ م معادلتان (٦) لقائمتين ، ح ح ب (٧) مثل و هـ ط ، ف م ك و هـ ز ، وكذلك (٨) ن ك و ز هـ ، يبقى (٩) : ل (١٠) مثل و .

-
- (١) ب ح ا : ب ح ا : ص .
 - (٢) ح ح ب ، ح ح ب : ص .
 - (٣) فقط : نقطة : ب ، د .
 - (٤) قلناه : قلنا وليكن : د ، سا .
 - (٥) كلتا : كل : ب ، ص - كلتي : د ، سا .
 - (٦) معادلتان : معادلتين : سا .
 - (٧) ح ح ب : د ح ب : سا - ح ح ب : ص .
 - (٨) ن : ل : د ، سا .
 - (٩) يبقى : يبقى : ب .
 - (١٠) ل : ن : د ، سا .

(٤)

فان أردنا في مثلك ا ب ح دائرة .

تصفنا ب ز زاوية ب و ب ح ز زاوية ح — يلتقيان على ز ، ونخرج
أعمدة ز ح ه ه ز على الأضلاع ، وعلى ز (١) ويبعد (٢) ز ح دائرة .



رسم رقم ١١٣

ولأن (٣) زاويتي (٤) ب متساويتان وقائمتا (٥) ه و ح وضلع ب ز مشترك
في ه ز (٦) مثل ز ح .

وكذلك ز و مثل ز ح ه ه ز ، ه ز (٧) ، ه ز (٨) متساوية ،
فالأضلاع (٩) الثلاثة تماس الدائرة .

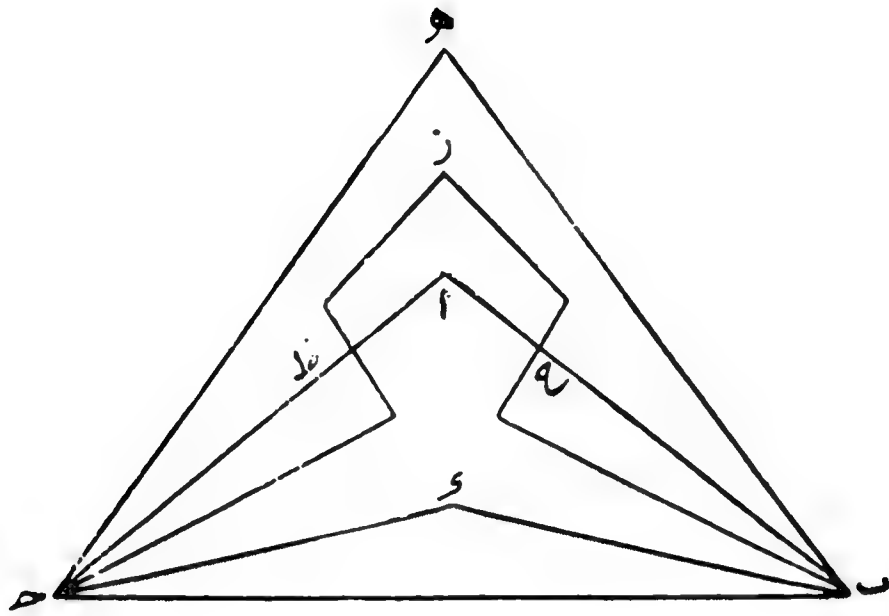
-
- (١) وحل ز : ساقطة من ب .
 - (٢) ويبعد : ويبعد : د ، سا .
 - (٣) لأن : فلأن : د ، سا ، ص .
 - (٤) زاويتي : زاوية : د .
 - (٥) وقائمتا : وقائمتا : ب .
 - (٦) ف ه ز : فهو : سا .
 - (٧) ه ز : ه ز : ص .
 - (٨) د ز ، + الثلاثة : و ، سا .
 - (٩) فالأضلاع : فلأن الأضلاع : سا .

لأن (١) زوايا ه و ح و د (٢) قوائم ، فالأضلاع الثلاثة مماس الدائرة (٣) .

(٥)

كل مثلث تقسم زاويتان منه بخطين (٤) ويلتقيان (٥) لا محالة فانها يلتقيان داخل المثلث .

مثل خطى ب د ، ح د و (٦) من مثلث ا ب ح .



رسم رقم ١١٤

وإلا فليلتقيا خارج المثلث : إما بغير قطع مثل خطى ب د ، ح د ه فتكون زاوية ه ب ح البعض أكبر من زاوية ا ب ح الكل . وإما يقطع مثل خطى ب د ، ح د ز يقطعان ضلعي ا ب ، ا ح على ح و ط فيكون سطح ا ب ح ، ح ط (٧) أحاط بهما خطان مستقيمان — وهذا محال (٨) .

(١) لأن : ولأن : د ، د ، ص .

(٢) ه و د : ه و د و ج : د ، د ، ص .

(٣) فالأضلاع الدائرة : ساقطة عن ب وأضيفت بهما شئاً — ساقطة من د ، ص ، ص .

(٤) بخطين : بأنصاف : د .

(٥) ويلتقيان : يلتقيا : ب .

(٦) د : ح : ح : د .

(٧) ط : ط : ا : د .

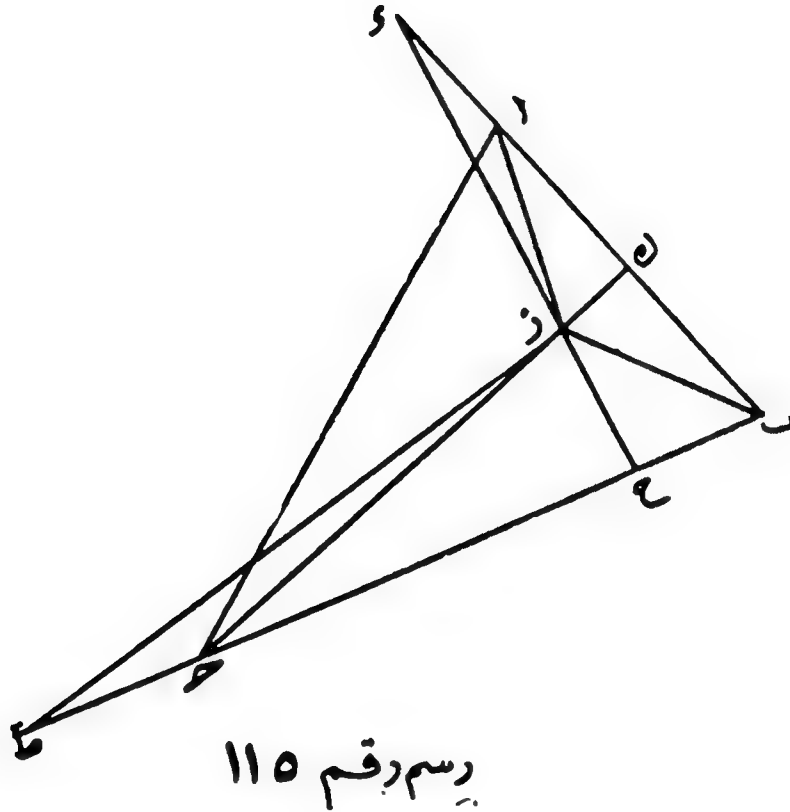
(٨) كل محال : ساقطة من ص .

(٦)

كل (١) مثلث تقسم زاوية منه بنصفين فان كل نصف منها (٢) حادة .
فانها إن كانت قائمة أو أكبر منها (٢) كانت زاوية (٤) المثلث كقائمتين
أو أكبر (٥) .

وكل مثلث فان زواياه الثلاث كقائمتين (٦) .

وكل مثلث تقسم زاويتان منه بنصفين ويلتقيان فان العمود الخارج من نقطة
الالتقاء على الأضلاع يقع (٧) في داخل المثلث .



رسم رقم ١١٥

إما على قاعدة زاوية القسمة مثل ب ح من مثلث ز ب ح الذي ب ز و ح
منه قسما زاويتي ب و ح من مثلث ا ب ح بنصفين فانه (٨) ظاهر :

(١) كل : نقرأ قبل ذلك في د هـ لم يكن في هذا الموضع شكل في الأصل .

(٢) منها : منها : د .

(٣) أكبر منها : أكبر منها : ب .

(٤) كانت زاوية : كان زوايا : د .

(٥) كقائمتين أو أكبر : أكبر من القائمتين : د .

(٦) وكل كقائمتين : ساقطة من د .

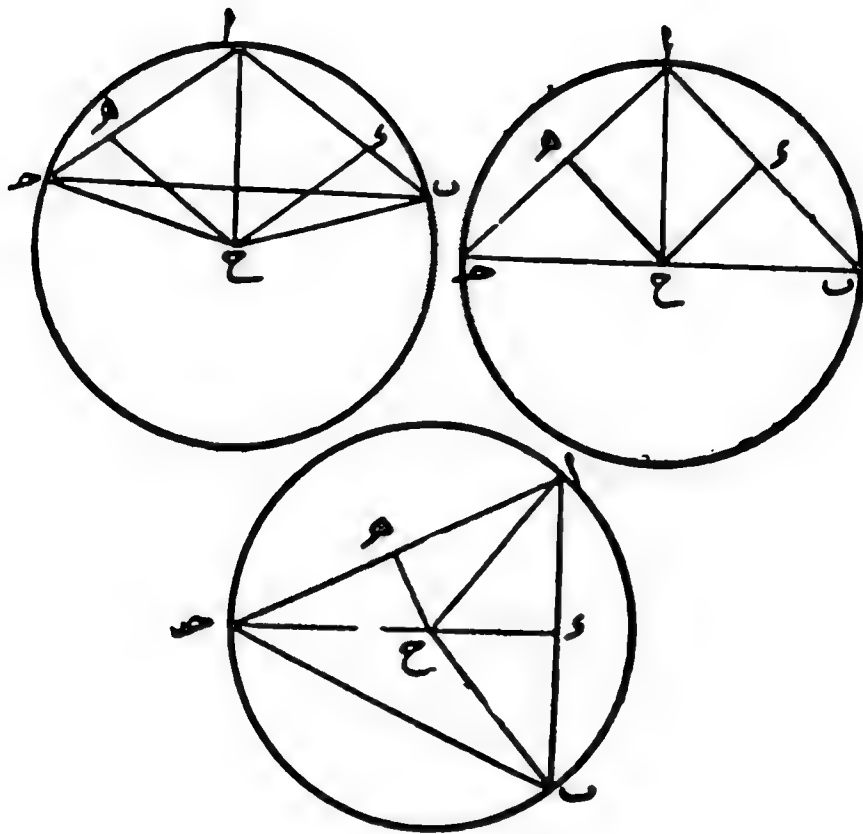
(٧) يقع : تقع : د .

(٨) فانه : ولانه : د .

لأنه إن وقع خارجا مثل خط ز ط (١) كانت زاوية (٢) ز ح ب (٣) الداخلة الحادة أكبر من ز ط ح (٤) القائمة — هذا خلف . وكذلك على غير قاعدة القسمة مثل ز ك على ا ب . ولنصل (٥) ز ا . فيعرض ماذا كرهناه بعينه (٦) . فان أردناه (٧) عليه (٨) .

(٧)

قسمنا ضلعي ا ب ، ا ح بنصفين على د و ه ونخرج منها عمودين (٩) — فيلتقيان لا محالة .



رسم رقم ١١٦

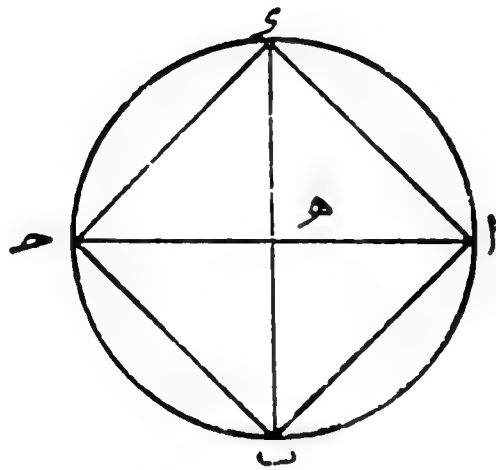
فنصل (١٠) ملتقاهما وهو ح ب و ح و ا كيف وقع . فلان ضلعي ا د ،

- (١) ز ط : ط ز : ص .
- (٢) زاوية : ساقطة من د .
- (٣) ز ح ب : ز ح ط : و - ز ح ط : ب .
- (٤) ز ط ح : ز ط ح : ب ، د .
- (٥) ولنصل : فنصل : ص .
- (٦) ولنصل ... بعينه : ساقطة من ص .
- (٧) أردنا : أردناه : ص .
- (٨) طيه : عليهما : د .
- (٩) عمودين : عمودان : ب ، ص - ونخرج منها عمودين : ساقطة من د .
- (١٠) فنصل : فنصل : د ، ص .

د ح مثل ضلعي ب د ، د ح ، وزاويتا د قائمة بوتر ب ح مثل وتر ا ح . وكذلك وتر (١) ا ح مثل ح ح ، فهي من المركز (٢) .

(٨)

فان أردنا في دائرة ا ب ح د (٢) مربعا تحيط به الدائرة ، فقاطعنا (٤) قطر بها (٥) أعمدة ك ب د (٦) ، ا ح على ه ونصل ب ا ، ا د ، د ح ح ب (٧) — فقد عملنا .



رسم رقم ١١٧

لأن زوايا المثلثات الأربع وأضلاعها المحيطة بها متساوية فقواعدنا وهي أضلاع المربع متساوية (٨) .

(٩)

فان أردناه (٩) عليها .

أخرجنا القطرين كذلك وعلى نقطتها وهي ا ، د ، ح ، ب في المحيط

(١) وتر : ساقطة من د ، سا .

(٢) فهي من المركز : وهي المركز : ب - + وقد شكلنا لذلك ثلاثة أشكال : د ، سا .

(٣) ا ب ح د : ا ب ح د : د ، سا .

(٤) فقاطعنا : فقاطعنا : د - فقاطعنا : سا .

(٥) قطر بها : قطرها : ص .

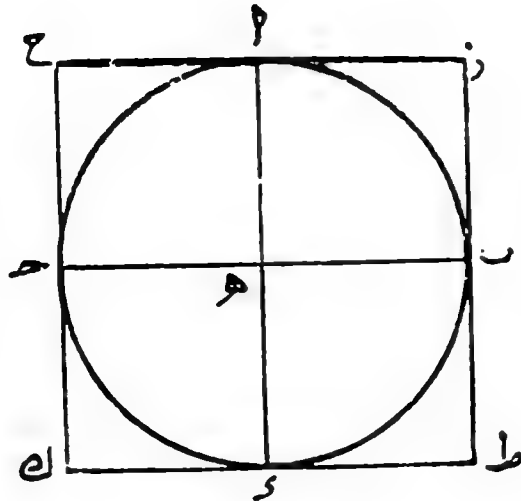
(٦) ك ب د : ك ب د : د ، سا .

(٧) ح ب : ب : د .

(٨) متطوية : + والله الموفق : سا .

(٩) أردناه : أردنا : سا ، ص .

مماسات ، فتلتقى لا محالة كما قد علمنا على نقط (١) ك ، ح ، ز ، ط
ف ز ك هو المربع .



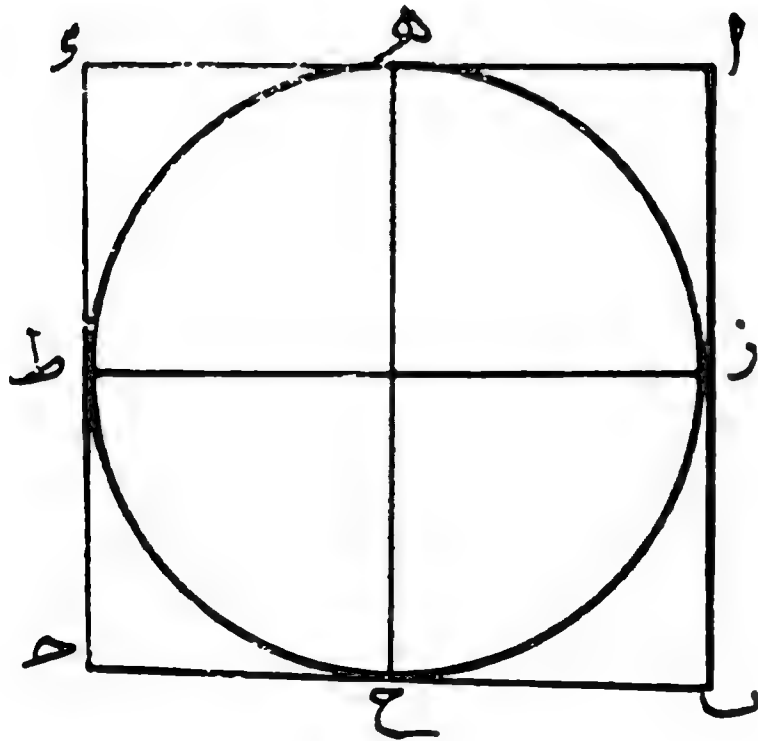
رسم رقم ١١٨

لأن كل مربع من الأربع زاوية للمركز وزاويتا للماسة منه قوائم فالاربعة قائمة
وأضلاعها مساوية (٢) لنصف القطر .

وكل ضلع ك ط ك (٣) ضعف أضلاعها فاضلاع ز ك متساوية .

(١٠)

فاذا أردنا الدائرة في مربع ا ب ح د .



رسم رقم ١١٩

(١) نقط : نقطة : سا ، س .

(٢) مساوية : معادلة .

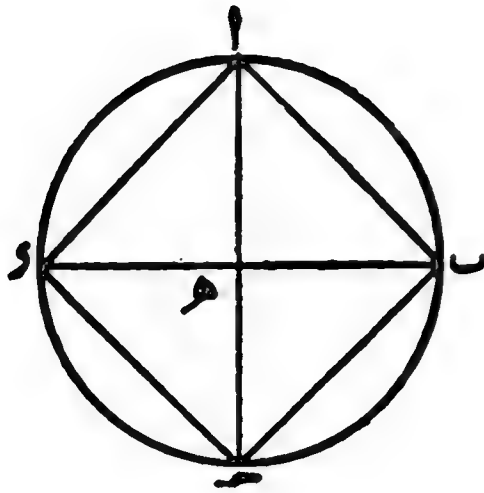
(٣) ط ك : ز ك : د ، سا .

نصفنا كل ضلع ووصلنا كل منصف بما يقابله فتتقاطع^(١) لا محالة على مثل ك . ومعلوم أن ك ه ، ك ز ، ك ط ، ك ح^(٢) اللواتي هي موازيات لأنصاف متساوية متساوية .

(١١)

فاذا أردناها^(٣) عليه .

أخرجنا القطرين المتساويين فنصفناه^(٤) على ه فهو المركز .



رسم رقم ١٢٠

لأن الخطوط الأربعة^(٥) الخارجة عنه متساوية . وذلك ظاهر لتساوي الزوايا التي هي أنصاف قوائم .

(١٢)

نريد أن نعمل مثلثا متساوي الساقين تكون كل واحدة من زاويتي قاعدته ضعف الثالثة .

فنخط^(٦) ا ب ونقسمه على ح ويكون ا ب في ب ح^(٧) ك ح ا^(٨)

(١) فتتقاطع : فيتقاطع : د - د : فتتقاطع : سا .

(٢) ك ط ، ك ح : ك ح ، ك ط : د ، سا .

(٣) أردناها : أردنا : سا .

(٤) فنصفناه : فنصفنا : د ، سا .

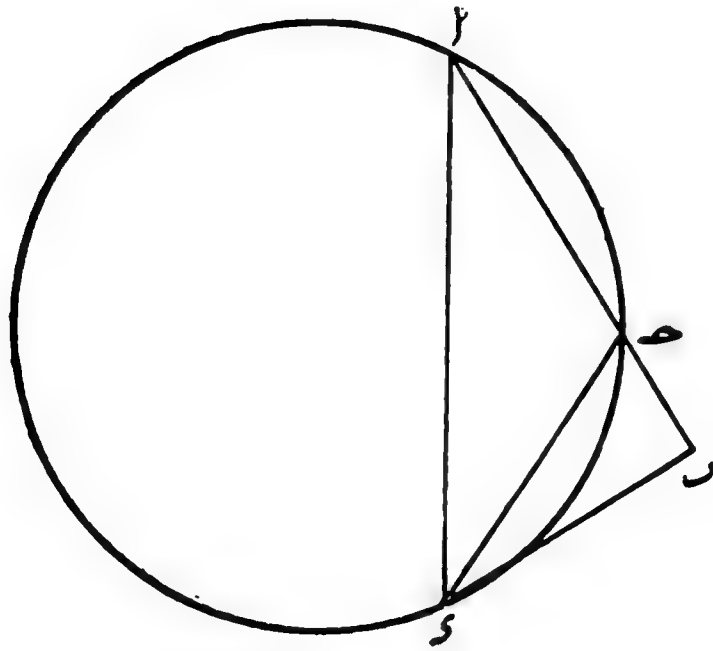
(٥) الأربعة : الأربع : د .

(٦) فنخط : فنجعل : سا .

(٧) ب ح : د ، سا .

(٨) ك ا ح : سا : ساقه من د .

في نفسه وعلى ا ب دائرة ونخرج وتر د ب (١) كما وصل ا د و ٦ (٢) د
وعلى مثل ا ح د دائرة
فضرب ا ب في ب ح كما أعني ب د في نفسه ، ف ب و مماس (٣)
وزاوية ب د ح مثل مبادلها في القطعة وهي : ا ح (٤) فزاوية د مثل
زاويتي ح د ا ، د ا ح أعني خارجة ب ح د . (٥) .



رسم رقم ١٢١

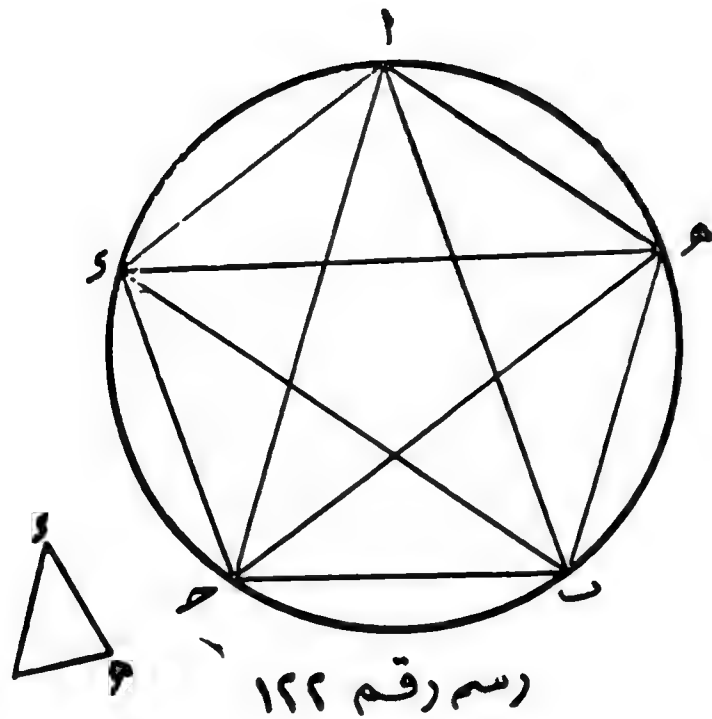
وزاويتي د مثل ب ح لأن ا ب ٦ ا د متساويان ، فاذن (٦) ح د مثل
ب د أعني ا ح ، فخرجت ب ح د أعني زاوية د ضعف زاوية ا (٧)
وزاوية ب (٨) مثل زاوية د — فقد هملنا .

(١٣)

نريد في دائرة ا ب ح خمسا متساوي الأضلاع والزوايا .

- (١) د ب : ب د : د د ، سا .
- (٢) د ا ج : ساقطة من د .
- (٣) ما س : + الدائرة الصغرى : بخ - + خطان خرجا من نقطة خارجة من الدائرة المعمولة
على مثلث ا ب ح إليها ، فيقطع أحدهما الدائرة ولم يقطع الآخر . والحال أن ضرب ب د في ب
كضرب ب د في نفسه : د د .
- (٤) مثل د ا ح : مثل زاويتي ا و ا د : د د ، سا .
- (٥) ب د د : د د : د د - ب د : د د ، سا .
- (٦) فاذن : فاذا : د د ، سا .
- (٧) ا : ب : د ، سا .
- (٨) ب : ساقطة من د - د : د د ، سا .

فنصل في مثل $هـ ز$ على ما ذكرنا ، وفي دائرة $ا ب ح$ مثلثا
متساوي الزوايا $ر ز هـ$ فنصف زاويتي $ب$ ، $ح$ التي كل واحدة منها ضعف
الثالثة بخطي $ب هـ$ ، $ح هـ$ ونصل $ا هـ$ ، $هـ ب$ $ح هـ$ ، $هـ ز$ ، $ا هـ$ فقد حصلنا
الخمس .



لأن زاويتي $ب$ وزاويتي $ح$ وزاوية $ا$ من المثلث خمس متساوية ، فأوتارها
الخمس متساوية وثلاثة أضعاف كل قوس متساوية فالزوايا الخمس التي تقع كل
واحدة منها متساوية .

(١٤)

فإن أردناه عليها (١) .

عملناه (٢) أولا فيها وحفظنا النقط وعليها مماسات تلتقي لا محالة على نقط خمس :
 $ز$ ، $ط$ ، $ك$ ، $ل$ ، $ح$ — فهو الخمس .

وليكن المركز $م$ ولنصله بالنقط العشر . فقد خرج من نقطة (٣) $ز$
خطان مماسان (٤) $ز ا$ (٥) ، $ز ب$ — فهما متساويان لأن ضرب كل واحد

(١) عليها : ساقطة من $ص$ وأضيفت فوق السطريها .

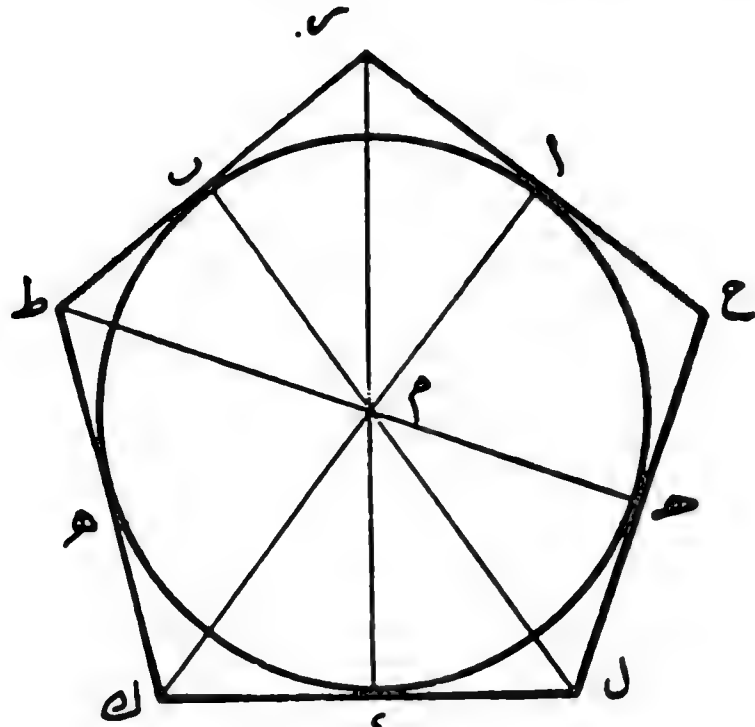
(٢) عملناه : ساقطة من $د$ — عملنا : $سا$.

(٣) $ز$: $هـ$: $د$.

(٤) مماسان : ساقطة من $د$ ، $سا$.

(٥) $ز ا$: $ب ا$: $د$.

منها في نفسه مساو لضرب قاطع فما (١) خرج من الدائرة (٢) .
 و ا م (٣) مثل م ب ، زم مشترك ، فاذن (٤) زاوية ا م ب (٥) ، أعني
 ا م ح (٦) متساوي القوسين (٧) ، ضعف ا م ز ، ا م ح ضعف (٨)



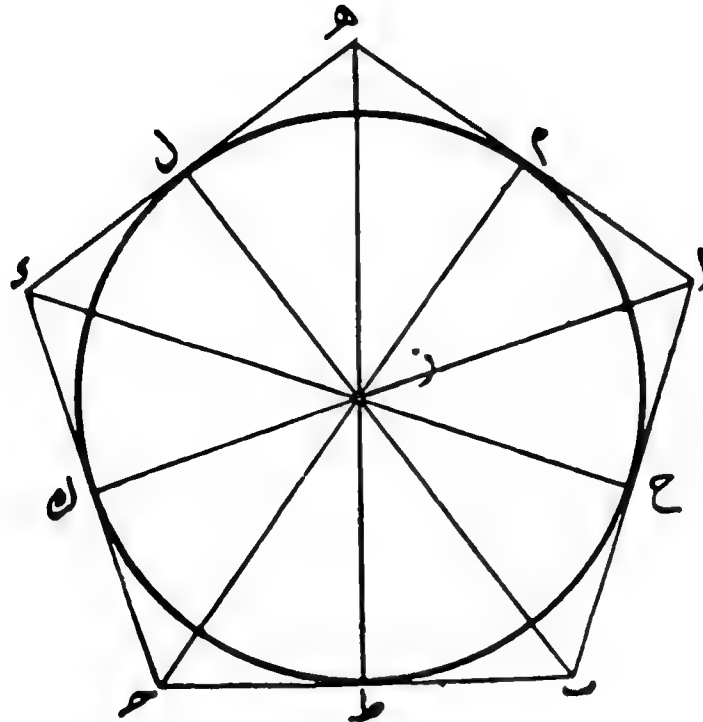
رسم رقم ١٢٣

ا م ح كذلك ، وزاويتا ا متساويتان ، ا م مشترك ف ا ع ك ا ز بل
 ب ز وكذلك ب ز ك ب ط ف ح ز (٩) ك ز ط (١٠) . والأضلاع
 الخمس كذلك متساوية (١١) والزوايا كذلك متساوية — فقد بان (١٢)
 ما عملناه (١٣) .

-
- (١) فما : فيما : ص .
 (٢) من الدائرة : ساقطة من د ، سا .
 (٣) و ا م : راح : سا — ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .
 (٤) فاذن : فاذا : ب ، سا .
 (٥) ا م ب : ا ح ب : د .
 (٦) ا م ح : ا م ج : د .
 (٧) القوسين : القوس : د .
 (٨) ا م ح ضعف : ساقطة من د .
 (٩) ح ز : ح ز : ص .
 (١٠) ر ط : د ط : د .
 (١١) الخمس كذلك متساوية : الخمس كذلك : ب ، د ، ص .
 (١٢) ما : ساقطة من ب .
 (١٣) عملنا : واقع المعين : سا .

(١٥)

وإن (١) أردناها في خمس ا، ب، ح، د، هـ ، نصفنا زاويتي ا (٢) و ب بخطى ا ز ب - ويلتقيان لا محالة داخل الخمس على قياس ماص، ثم نصل ز بالزوايا (٣) ونخرج من أعمدة على كل ضلع .



رسم رقم ١٢٤

ولأن (٤) ضلعي ح ب و ح ز مساويان لضلعي ا ب ، ب ز ، وزاويتا ب متساويتان ، ف ح ز (٥) مثل ا ز وزاوية ز ح ب مثل زاوية ز ا ب (٦) يبقى ز ح د مثل زاوية ز ح ب ، وكذلك سائر الزوايا والأضلاع .

ولأن زاويتي ز ب ط ، ز ط ب مساويتان (٧) لنظيرتيهما زاويتي (٨) ز ح ط ك ا ز ط ح ، وضلع ح ز مشترك ، فقاعدة ب ط مثل قاعدة (٩) ط ح (١٠) ف ح ط

(١) وإن : فإن : د .

(٢) ا : ا ب : د .

(٣) بالزوايا : الزوايا : ب ، ص .

(٤) ولأن : فلأن : د ، سا ، ص .

(٥) ح ز : ب ز : سا .

(٦) مثل زاوية ز ا ب : ساقطة من د - ز ا ب : ا ب : سا .

(٧) مساويتان : متساويتان : د .

(٨) زاويتي : زاويتا : ب : ص .

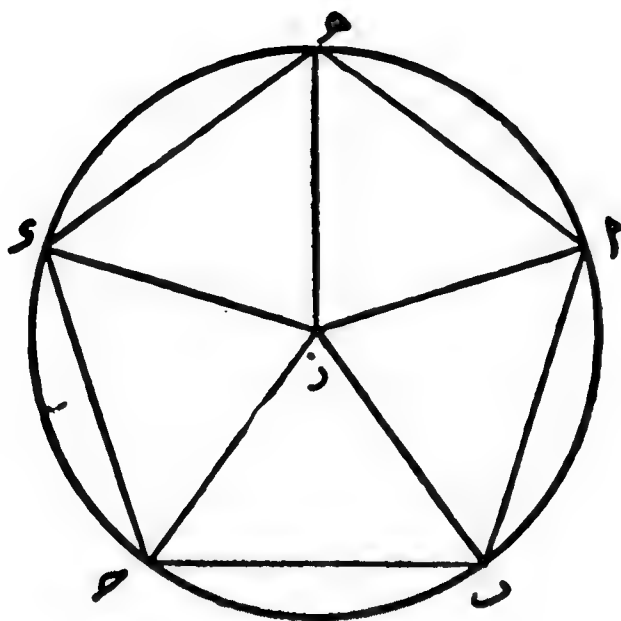
(٩) ب ط مثل قاعدة : ساقطة من ص وأضيق بها مشها .

(١٠) ط ح : ح ط : د ، سا .

نصف ب ح ، وكذلك ح ل نصف ح د (١) ف ح ل و ح ط متساويان (٢)
و ح ز مشترك ف ط ز مثل ك ز ، وكذلك سائر الأعمدة .
فالدائرة التي نعمل (٣) على ز يبعد عمود منها (٤) تكون مماسة (٥) من داخل
للمخمس (٦) .

(19)

فان (٧) أردناها على الخمس .



رسم رقم ۱۲۵

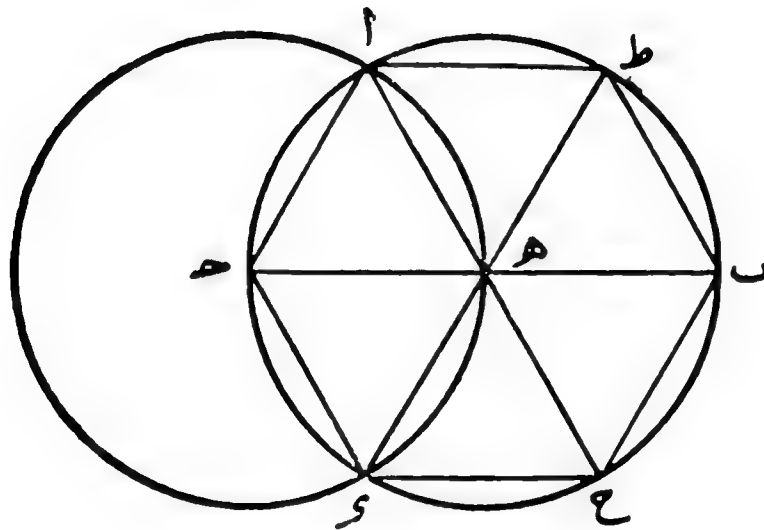
نصفنا زاویتین ^(۸) بخطین ^(۹) حتی ^(۱۰) یلتقیان ^(۱۱) علی ز ^(۱۲) - فهو

- (١) وكذلك . . . ح د : ساقطة من د .
- (٢) متساويان : متساويتان : ذ .
- (٣) نعمل : تعمل : سا ، ص .
- (٤) منها : ساقطة من د ، سا .
- (٥) مسامة : مماس : د .
- (٦) الخمس : الخمس : سا ، ص .
- (٧) فإن : إن : د .
- (٨) زاويتين : زاويتيهِ : سا .
- (٩) بخطين : ساقطة من ب ، د ، ص .
- (١٠) حتى : ساقطة من سا .
- (١١) يلتقيان : يلتقيا : ص .
- (١٢) على ز : ساقطة من د

المركز . ويبعد (١) هـ (٢) والزوايا دائرة ونصل ز (٣) بالزوايا .
 فبين (٤) أن المخطوط الخارجة من ز إلى الزوايا تكون (٥) متساوية .
 فالدائرة محيطة به
 وذلك ما أردنا أن نعمل (٦) .

(١٧)

زيد أن نعمل في دائرة مسدسا .
 فنخرج قطر ب ح وعلى ح هـ دائرة مركزها ح ونصل ا هـ ، هـ و (٧)
 وإلى (٨) ط ، ح ، ونصل ا ح ، ح و (٩) ، ح ع ، ع ب (١٠) ، ب ط ،
 ط ا - فهو المسدس .



رسم رقم ١٢٦

-
- (١) ويبعد : ويبعد : د .
 (٢) هـ : ز : سا .
 (٣) ز : هـ : د .
 (٤) بين : بين : ذ .
 (٥) تكون : ساقطة من د ، سا .
 (٦) فالدائرة . . . نعمل : ساقطة من د ، سا .
 (٧) هـ و : الهاء ساقطة من ح وأضيفت بهما .
 (٨) وإلى : إلى : ب ، ح .
 (٩) ج د : ج ز : د .
 (١٠) ح ب : ح ب : ح .

لأن مثلث ا ه ح ومثلث ه ح و متساوي (١) الأضلاع والزوايا فكل زاوية منهثلثا قائمة ، ف ب ه ح المقاطعة (٢) ثلثا قائمة . ف و ه ح أيضا الباقية من قيام ه ح على ب ح (٣) ثلثا قائمة ، فمقاطعتها (٤) ط ه ا ثلثا قائمة (٥) ، تبقى (٦) ب ه ط ثلثي (٧) قائمة (٨) ، فالت متساوية القسي والوتر (٩) والزوايا .

وكذلك كل زاوية من السدس مثل وثلث قائمة ، فجميعها متساوية . ونعلم من هنا كيف نعمله (١٠) على الدائرة ، وكيف نعمل الدائرة عليه أوفيه (١١) كما قيل في الخمس .

(١٨)

فإن أردنا (١٢) في الدائرة شكلا ذا (١٣) خمس عشرة قاعدة (١٤) متساوية وزواياها (١٥) أخرجنا أولا ا ح (١٦) ضلع المثلث و ا ب ضلع الخمس (١٧) : فيكون في قوس ا ح خمسة أوتار منه ، وفي قوس ا ب ثلاثة أوتار يبقى لقوس ب ح الفضل وتران .

(١) متساوي : متساوية : ص .

(٢) المقاطعة : مقاطعتها : ب - مقاطعها : ص .

(٣) فمقاطعتها : فمقاطعتها : د ، سا .

(٤) ب ح : ب ح : ب .

(٥) فمقاطعتها ثلثا قائمة . ساقطة من ص وأضيفت بهامشها

(٦) بقى : يبقى : ب ، ص .

(٧) ثلثي : ثلثا : ب ، ص .

(٨) تبقى . . . قائمة : ساقطة من د

(٩) الأوتار : والأوتار : سا .

(١٠) نعمله : نعمل : د .

(١١) كما : حل ما : ب ، و ، ص .

(١٢) أردنا : أردناها : د .

(١٣) ذا : إذا : د .

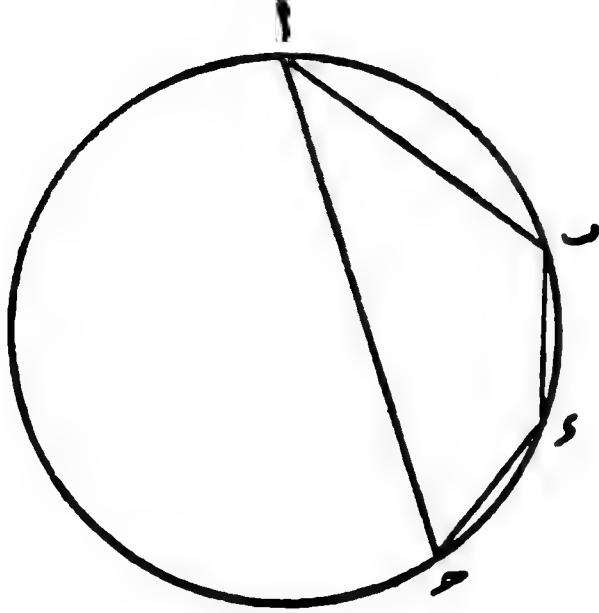
(١٤) قاعدة : ضلعا : سا .

(١٥) وزواياها : وزواياها : د ، سا .

(١٦) ا ح : ا ب : سا .

(١٧) ضلع الخمس : الخمس : ص

فنتصفها (١) على د ونصلها (٢) ونتمم بأن نلقى فيها (٣) أوتارا (٤) مساوية (٥)
 لخط (٦) ب د فيخرج على تلك القسمة خمسة عشر وترا متساوية وزواياها .
 وعلى قياس ما تقدم نعمله على الدائرة والدائرة عليه وفيه (٧) .



رسم رقم ١٢٧

(١) فنتصفها : فتصفه : د ، ما ، ص .

(٢) ونصلهما : ونصلهما : ما .

(٣) فيها : فية : د ، ما ، ص .

(٤) أوتارا : أوتار : ص .

(٥) مساوية : متساوية : د .

(٦) ب د : + يبقى : ما .

(٧) وفيه : تمت المقالة الرابعة . والحمد لله وحده والسلام على محمد وآله : ب - + تمت

المقالة الرابعة من اختصار كتاب أرقليدس بحمد الله وحنن توفيقه : د - + الله اعلم . تمت المقالة الرابعة

من كتاب أرقليدس ولواجب العقل الحمد بلا نهاية : ما - + تمت المقالة الرابعة والحمد لله رب العالمين : ص .

المقالة الخامسة

النَّسَبُ

المقالة الخامسة (١)

الجزء مقدار أصغر من مقدار (٢) أكبر بعده .

وذو الأضعاف مقدار أعظم من مقدار (٣) أصغر يعد به (٤)

النسبة أيية (٥) مقدار من مقدار يجانسه (٦) .

المناسبة مشابهة النسب .

المقادير ذوات النسبة هي التي يزيد بعضها على بعض بالتضميف .

المقادير التي نسبتها (٧) واحدة هي التي إذا أخذ للأول والثالث والثاني والرابع أضعاف متساوية ، كم كانت أي أضعاف كانت (٨) ، وجدت أضعاف الأول والثالث إما ناقصين معا ، وإما زائدين معا ، وإما مساويين معا لأضعاف الثاني والرابع .

المقادير التي نسبتها واحدة فهي المتناسبة .

وإذا كانت أضعاف (٩) الأول زائدة على أضعاف الثاني ، وأضعاف الثالث غير زائدة على أضعاف الرابع ، فالأول أكبر (١٠) نسبة إلى الثاني من الثالث إلى الرابع .

(١) المقالة الخامسة : بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة الخامسة : د، ص - بسم الله الرحمن الرحيم
احتصار المقالة الخامسة من كتاب أوقايدس : ص .

(٢) من مقدار : + الشيء الذي بعده : ه ص - يعد : يقدره : ب .

(٣) مقدار : ماقطة من د ، ص .

(٤) يعد به : يقدر به : ب .

(٥) أيية : كذا في ص ، والحروف غير منقوطة في د ، ص - والياء الثانية منقوطة في ب .

(٦) يجانسه : مجانسه : د .

(٧) نسبتها : نسبها . ص .

(٨) أي أضعاف كانت : ماقطة من د .

(٩) أضعاف : الأضعاف : ص .

(١٠) أكبر : أكثر : ص .

أقل المناسبة في ثلاثة (١) مقادير.

وإذا كانت ثلاثة مقادير متناسبة على نسبة واحدة، فإن نسبة (٢) الأول (٣) إلى الثالث هي (٤) نسبتته إلى الثاني مثناة بالتكرير، وكذلك إلى الرابع مثلثة، والخامس (٥) مربعة (٦).

وإذا كانت ثلاثة (٧) مقادير للأول إلى الثاني نسبة ما، والثاني إلى الثالث كيف اتفقت فنسبة الأول إلى الثالث مؤلفة من نسبة الأول إلى الثاني والثاني (٨) إلى الثالث: وكذلك لو كانت أربعة كل اثنين على نسبة (٩).

مخالفة النسبة وعكسها هي نسبة التاليين إلى المقدمين.

إبدال النسبة نسبة المقدم إلى المقدم (١٠) والتالي إلى التالي.

تركيب النسبة نسبة المقدم والتالي مجموعين في كل واحد منهما (١١) إلى التالي.

قلب النسبة هي (١٢) نسبة المقدم إلى (١٣) زيادته على التالي.

تفصيل النسبة نسبة زيادة المقدم على التالي إلى التالي.

نسبة المساواة نسبة الأطراف بعضها إلى بعض.

(١) ثلاثة : ثلاث : ب ، ص .

(٢) نسبة : نسبت : ص .

(٣) الأول : ساقطة من ص وأضيفت فوق السطر بها .

(٤) هي هو : د ، ب ، ص .

(٥) والخامس : وإلى الخامس : ب .

(٦) مربعة : مربعة : صا .

(٧) ثلاثة : ثلاث : ص .

(٨) والثاني : ساقطة من ب .

(٩) نسبة : ويجوز أن يكون مكان الثاني والثالث واسطة واحدة تقع بين طرفي نسبة الأول منهما

إليها كنسبة الأول كان إلى الثالث ونسبتها إلى الثاني كنسبة الثالث كان إلى الرابع فإنه يكون نسبة الأول إلى

الرابع مؤلفة من نسبة الأول إلى الثاني والثالث إلى الرابع : ب ، د ، ص .

(١٠) إلى المقدم : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .

(١١) واحد : واحدة : د .

(١٢) هي : ساقطة من ب ، ص .

(١٣) إلى : على : صا .

ورفع الوسائط المناسبة المنتظمة هي في مقادير وبعدها مقادير تكون نسبة المقدم إلى التالى في تلك العدة كنسبة المقدم النظير إلى التالى النظير .
ونسبة التالى إذا جعل مقدماً إلى تال (١) آخر كنسبة التالى من الآخر إلى تال (٢) آخر .

والمضطربة هي أن يكون (٢) في إحداها (٤) النسبة مستوية (٥) وفي الآخر بالخلاف نسبة المقدم إلى تاليه كنسبة التالى (٦) إلى نظير ذلك المقدم .

(١)

في ا ب من أضعاف ه كما في ح د من أضعاف ز ، هـ في جميع ا ب ،
ح د من جميع هـ ، ز كما في ا ب من هـ .

برهانه أنا نقسم ا ب على هـ ب ا ع ، ح ب (٧) ، و ح د على ز ب
ح ط (٨) ، ط د .

ا ح ب

هـ

ط ح د

ز

رسم رقم ١٢٨

(١) تال : تالى : د .

(٢) كنسبته التالى من الآخر : كذا في بـ ، د ، ما ، هـ من - كنسبته تال آخر : ب .

(٣) يكون : تكون من .

(٤) إحداها : أحديهما : من .

(٥) مستوية : المتسوية : ب .

(٦) التالى : تالى : د ، ما .

(٧) ح ب : ح ب : من وصححت الجيم جاء تحت السطرين .

(٨) ح ط : ح ط : ما .

ف ا ح مثل ه ، و ح ط مثل ز ، فجميع ا ح ، ح ط مثل ه ، ز
وكذلك ح ب (١) ، ط د (٢) مثل ه ، ز (٣) ، فتريدها (٤) على ا ح ،
ح ط ، يكون جميع ذلك ضعف ه ، ز بعدة ما ا ب ضعف ه .

(٢)

في ا ب الأول من أضعاف ح (٥) الثاني كما في د ه الثالث من أضعاف
ز الرابع ، وفي ب ح الخامس من أضعاف ح الثاني كما في ه ط السادس
من أضعاف ز الرابع ، ففي جميع ا ح الأول والخامس من أضعاف ح الثاني .
مثل (٦) ما في د ط الثالث والسادس (٧) من أضعاف ز الرابع .

ا ح ب ح

ح

د ه ط

ز

رسم رقم ١٢٩

لأن عدة ما في ا ب من ح كعدة ما في و ه من ز ، فتزيد (٨) على عدة
ب ح من ح ، وهي مساوية لعدة ه ط من ز فتزيد هذه المساوية على

(١) ح ب : ب ح : د ، سا .

(٢) ح ب ، ط د : ب ح ط : سا .

(٣) ز . + وكذلك : سا .

(٤) فتريدها : فتريدها : ص .

(٥) في . . . الثاني : في ا ب من أضعاف جزء الثاني .

(٦) الثاني مثل : سقط من د ، سا .

(٧) والسادس : ساقطة : من سا .

(٨) فتزيد على عدة ب ح من ح وهي مساوية لعدة : ه ط من ز : وكذلك ما في ب ح من ح مثل

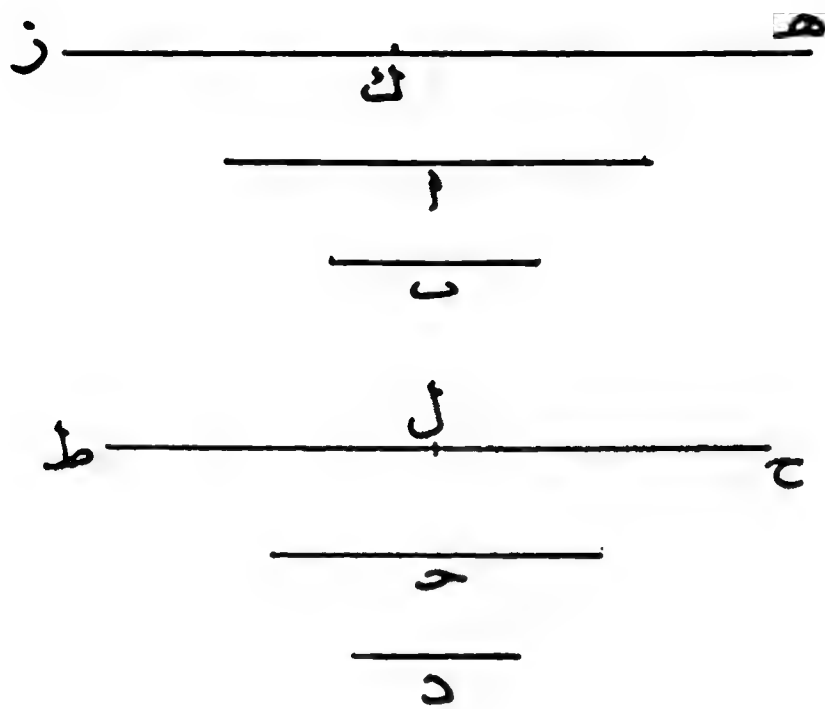
ما في ه ط من ذ : بنح .

عدة (١) د ه من ز المساوية لعدة (٢) ا ب من ح (٣) .

فنكون قد زدنا على عدتين متساويتين (٤) ، عدتين متساويتين ،
والأشياء المتساوية إذا زيد عليها متساوية (٥) كانت متساوية ، فعدة جميع (٦)
ا ع من ح مساوية لعدة جميع د ط من ز (٧) .

(٣)

في ا الأول من أضفاف ب الثاني مافي ح الثالث من أضفاف د الرابع ،
و ه ز أضفاف ا و ط ح أضفاف ح بعدة واحدة : ففي جميع ه ز من
ب باقى طرح من د .



رسورقم ١٣٠

فلنقسم ه ز ب ا على ك ، ط على ح ب ح على ل (٨) .

(١) عدة : ساقطة من د .

(٢) لعدة : مثل : د

(٣) من - : ففي جميع ا - [ا ح] الأول والخامس من أضفاف - الثاني مثل مافي وط الثالث

كعدة : ما والسادس من أضفاف ز الرابع : بنح - لأن عدد مافي اب من - كعدة مافي د ه من ز : د .

(٤) عدتين متساويتين : سقط من ما .

(٥) متساوية : ساقطة من ب .

(٦) فعدة جميع : فجميع : ب .

(٧) ز : + وانه أعلم : ما .

(٨) فلنقسم . . . ل : فلنقسم ه ز ب ك على ا ؛ ط ح ب ل على - : ما -

فلنقسم ه ك على ا ؛ ط ل ع على - : د

فيكون في جميع الأول والخامس ، اللذين (١) هما هـ ك ز ، من أضعاف
ب ، ما في الثالث (٢) والسادس ، الذي هو (٣) ط ل ح (٤) ، من أضعاف د .

(٤)

نسبة ا الى ب ك ح إلى د ، وأخذ لقدرى ا ، ح أضعاف هـ ، ز متساوية (٥) ،
ولقدرى (٦) ب ، د أضعاف ح ، ط (٧) متساوية ، فهى (٨) على نسبتها .

فلنأخذ ا هـ و ز أضعاف ل ، ن (٩) متساوية ، و ا ح ، ط ، أضعاف
س ، م متساوية هى بعينها أضعاف متساوية ل ا ، ح ، ب ، د (١٠) كما (١١) بين
قبل هذا .

ن	ل
هـ	ز
ا	ح
ب	د
ح	ط
م	س

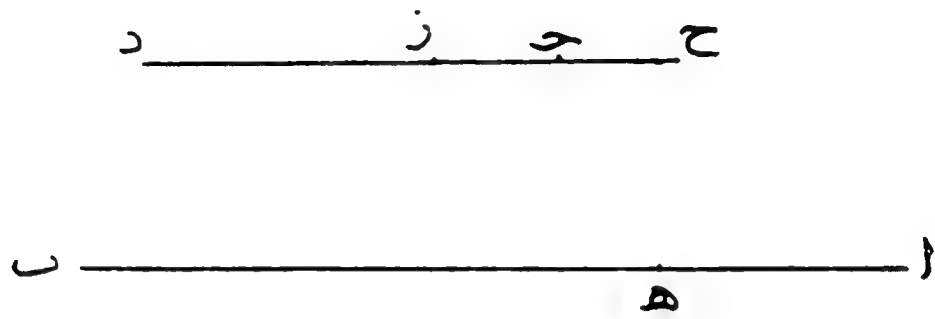
رسـم رقـم ١٣١

-
- (١) اللذين هما : الذى هو : د ، ما .
(٢) الثالث : الرابع : ب ، ما .
(٣) هو : ساقطة من د .
(٤) ط ل ح : ط ل ح .
(٥) متساوية : ساقطة من د .
(٦) ولقدرى : لقدرى : د .
(٧) ح ، ط : ط ، ح : ص .
(٨) فهى : وهى : ب .
(٩) ن : ز د .
(١٠) ب ، د : سقط من ب ، ص .
(١١) كما وكما : ب ، ص .

فل (١) ، ن إما زائدان معا على س ، م (٢) ، وإما ناقضان معا ، وإما مساويان (٣) ، وهى أضعاف ه ، ز ، ح ، ط . فنسبة ه إلى ح ك ز إلى ط .

(٥)

أ ب أضعاف ح د ، ه ا المنقوص من أ ب أضعاف ح ز للنقص من ح د بتلك العدة ، ففى ه ب (٤) الباقي من أضعاف ز د الباقي بتلك العدة . برهان أن نجعل فى ه ب من ح ح (٥) ما فى ا ه من ح ز . فـ ز ح مثل ح د ، فذهب (٦) ح ز (٧) المشترك ، يبقى ز د (٨) مثل ح ح ، ففى ح ب من ز د ما فى ا ب من ح د .



رسم رقم ١٣٢

(٦)

فى ا ب من ه ما فى ح د من ز وفى ا ح من ه ما فى ح ط (٩) من

-
- (١) ل : ز : د .
 - (٢) م : ب : د .
 - (٣) مساويان : متساويان : سا - متساويان : ص .
 - (٤) ه ب : ب ه : سا .
 - (٥) ح ح : ح ح : ص .
 - (٦) فذهب : يذهب - فذهب : ز : فوق الخطر فى ب .
 - (٧) ح ز : ساقطة من د ، سا .
 - (٨) يبقى ز د : سقط من سا .
 - (٩) ح ط : ط ح : ب ، ص .
 - (١٠) من ز : من د ز : د .

ز (١) ، فني ب ح من ه ما في ط د من ز .

فان كان ب ح مثل ه أو أضعافه فنجعل ح ك من (٢) ز كذلك .

فيكون لما تقدم في ا ب (٣) من ه ما في ك ط الثالث والسادس (٤)

من ز .

ب ح ا ك ج ط د
ه ر

رسم رقم ١٣٣

و ا ح ط (٥) مثل ح د ، ف ط د مثل ا ح (٦) ، فني ط د من

ز (٧) ما في ك ح من ز ، أي ما في ب ح من ه (٨) .

(٧)

ا مثل ب ، فنسبتها إلى ح واحدة ، ونسبة ح إليهما واحدة .

ه د
ب ج
ز

رسم رقم ١٣٤

(١) من ز : من دز : د .

(٢) فان كان ... من ز : شرط من ب .

(٣) ا ب : + الأول والخامس : سا ، ه من .

(٤) الثالث والسادس : الرابع والخامس : د .

(٥) و ك ه : ف ك ط : د ، سا .

(٦) ف ط د مثل ك ح : سقط من د .

(٧) من ز : + مثل : د ، سا .

(٨) ه : - واقه اعلم : سا .

فنأخذ (١) د ، ه (٢) أضعافاً متساوية لهما (٣) ، و ز ل ح كيف ما
اتفق (٤) .

ف د مثل ه (٥) ، فنقصانها وزيادتهما ومساواتهما ل ز واحدة ، وهما (٦)
أضعاف متساوية (٧) للأول والثالث (٨) ، فنسبة ا ، ب إلى ح (٩) واحدة ،
وكذلك (١٠) نسبة ح إليهما واحدة ، وبالعكس إذا كانت النسب (١١) واحدة
فهى (١٢) متساوية (١٣) .

(٨)

ا ب أعظم من ح ، (١٤) فنسبته إلى د (١٥) أكبر (١٦) ، ونسبة د إلى ح
أكبر (١٧) . فلنأخذ ب ه (١٨) مثل ح (١٩) .

فان كان ا ه أصغر من ح (٢٠) فلنضعف ا ه إلى ز ع حتى يصير (٢١)

(١) فتأخذ : فلنأخذ : د ، ص .

(٢) د ، ه : د ز ه : ص .

(٣) لهما : لما : ص .

(٤) وز . . . اتفق : سقط من ص - وز أضعافاً بالقدر ح : د .

(٥) فتأخذ . . . مثل ه : فلنأخذ د ز ه أضعافاً متساوية لهما ف د مثل ه : ب .

(٦) وهما : وهى : ب .

(٧) متساوية : مساوية : د ، ص .

(٨) والثالث : والثانى : د .

(٩) إلى ج : سقط من د ، ص .

(١٠) وكذلك : وكذا : سا .

(١١) النسب : ساقطة من د - النسبة : ب .

(١٢) فهى : وهى : ب .

(١٣) وبالعكس . . . متساوية : سقط من سا .

(١٤) من ح : من ج : د .

(١٥) إلى د : إلى ح : د .

(١٦) أكبر : أكثر : ب ، سا .

(١٧) ونسبة د إلى ح أكبر : أكبر من نسبة ح ز : د .

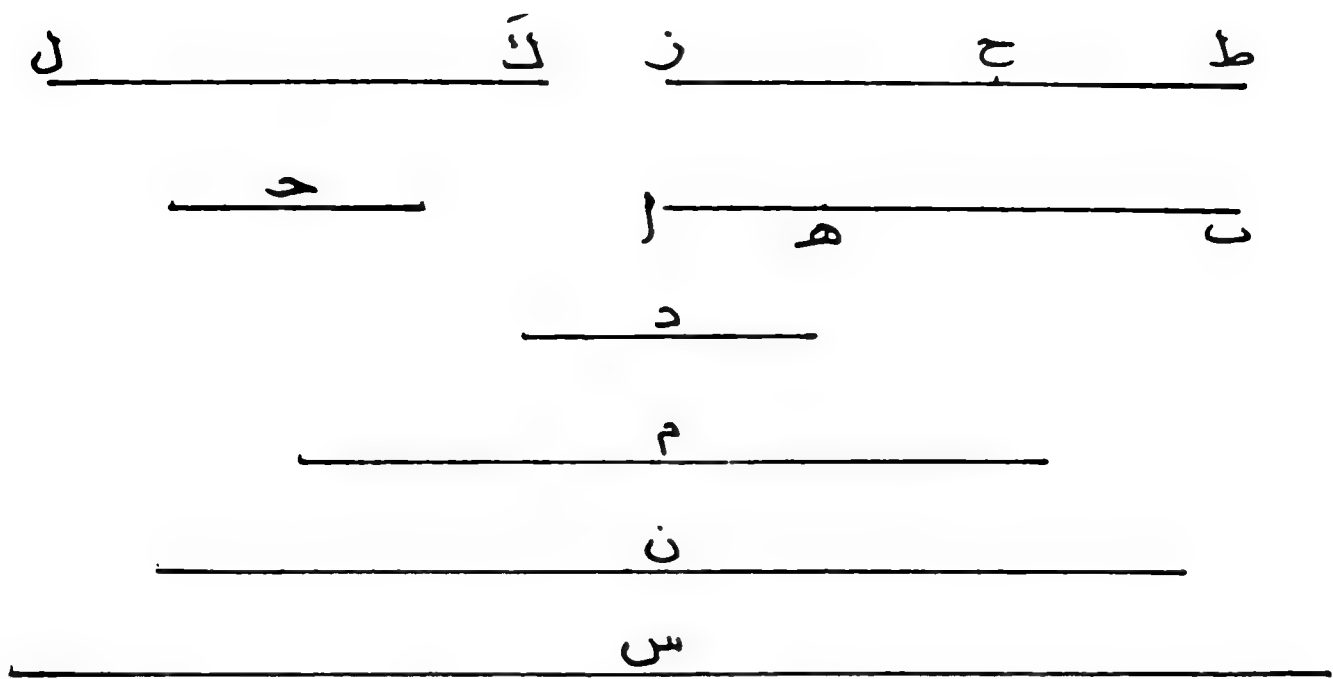
(١٨) ب ه : ب ح : د : د .

(١٩) مثل ح : سقط من د .

(٢٠) ج : د : د : د .

(٢١) يصير : فوقها فى = من ا ب .

أعظم من د (١) . ولنأخذ (٢) ح ط ل ه ب ، ولكل (٣) ل ح على تلك العدة ، ونأخذ (٤) ل د أضعافاً حتى يصير (٥) أعظم من ل —



رسم رقم ١٣٥

وليكن (٦) م ضعفه ، و ه ثلاثة أضعافه ، و س أربعة أضعافه ، وأول (٧) ضعف (٨) زائد على ك ل ، وهو (٩) مثل د ، ه .
و ز ح أعظم من د ، و ح ط أعنى ك ل ليس بأصغر من ن (١٠) ،

(١) فان كان . . . من د : فان كان ا ه أعظم من د فلنضمف ا ح إلى زح وإن كان ليس أعظم من د حتى يصير أعظم من د : ب — وصححت في بنج كباقي : فان كان ا ه أعظم من اصغر من ح فلنضمف ا ه إلى زح حتى يصير أعظم من د — فان كان ا ه أعظم من د فلنضمف ا ه إلى زح وان كان ليس أعظم فلنضمف ا ه إلى زح حتى يصير أعظم من د : ف — + وان كان ليس أعظم من د حتى يصير أعظم من د : ص .

(٢) ولنأخذ : فلنأخذ ب .

(٣) ولكل : زك ل : سا .

(٤) ونأخذ : فلنأخذ : ف .

(٥) يصير : يصير : ف .

(٦) وليكن : فليكن ب : د ، ص ، ف .

(٧) وأول : فوقها في ب : ه هو

(٨) ضعف : ساقطة من د ، سا .

(٩) وهو : هو : ب ، ص ، ف .

(١٠) وزح . . . من ن : ولكل أعنى ح ط ليس بأصغر من ن ، وزح أعظم من د : ب —

ولك أعنى ح ط ليس بأصغر من ن ، وزح أعظم من د : ص ، ه ص — ف لك ل أعنى ح ط ليس بأصغر من ن ، وزح أعظم من د : ف — سقط من د .

ف ز ط (١) أعظم من د ، د أعنى س (٢) ، و ل ك أصغر منه ،
 فنسبة ا ب إلى د أعظم من نسبة (٣) ح (٤) إليه لأن أضعاف ا ب
 أعظم من س أضعاف د ؛ وأضعاف (٥) ح أصغر منه (٦) .
 وبالعكس نبين (٧) بهذا التدير .

(٩)

ا ب نسبتها إلى ح واحدة فهما متساويان وإلا فأحدهما ، وليكن ب ، أعظم (٨) ،
 فهو أكبر (٩) نسبة . وبالعكس .

(١٠)

ا أكبر نسبة إلى ح من ب ، ف ا أعظم من ب . وإلا فهو مساو له

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

رسم رقم ١٣٧

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

رسم رقم ١٣٦

فالنسبة واحدة ، أو ب أكبر (١٠) منه ، فنسبة ا أكبر (١١) . وبالعكس
 لهذا بعينه .

(١) ف ز ط : سقط من ص وأضيف بهامشها .

(٢) س : س : ك : سا - غير واضحة في ب .

(٣) نسبة : ساقطة من ص .

(٤) ج : ح : د .

(٥) وأضعاف : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .

(٦) فنسبة ا ب أصغر منه : سقط من ف .

(٧) نبين : ونبين : ب - ويتبين : ص ، ف .

(٨) أعظم : ساقطة من سا .

(٩) فهو : وهو : ب .

(١٠) أكبر : أكثر : سا .

(١١)

نسبة ا ، ب مثل نسبة ح ، د ونسبة ه ، ز مثل نسبة ح ، د فنسبة
ا ، ب ك ه ، ز .

فلنأخذ (١) ح ، ط ، ل أضعاا متساوية ل ا ، ح ، ه - ، ل ، م ، ن
ل ب ، د ، ز . فزيادة ونقصان ومساواة ح على ل ك ط على م ،

ح	ط	ل
ل	ح	ه
ب	د	ز
ل	م	ن

مسررقم ١٣٨

وأيضاً ل على ه ك ط على م (٢) ، ف ح على ل ك ل (٣) على ن (٤) .
فنسبة ا ، ب كنسبة ه ، ز (٥) .

(١٢)

فان كانت نسبة ح ، د أكبر (٦) من نسبة (٧) ه ، ز (٨) فنسبة ا ،
ب أعظم من ه ، ز (٩) .

-
- (١) فلنأخذ : ولأخذ : د ، سا ، ف .
(٢) وأيضاً . . . على م : سقط من ف .
(٣) كك : كد : د - كط : سا .
(٤) ف ح . . . على ن : ف ح على ل كط على ن : ب .
(٥) كنسبة ه ، ز : ك ه ، ز : ب ، ص ، ف - + واقع أعلم : سا .
(٦) أكبر : كذا في ص ، ف .
(٧) نسبة : ساقطة من ف .
(٨) ه ، ز : ز ، ه : ب .
(٩) فان كانت . . ه ، ز فان كانت نسبة ح ، د أكبر من ه ونسبة الخ : د - فان كانت نسبة ا ،
ب مثل نسبة ح ، د و ح إلى د أكثر نسبة من ه إلى ز ف ا ب أكثر نسبة من ه إلى ز : سا .

لأن قد يكون لـ ح أضعاف يزيد على م^(١)، ومثاله هـ (٢) لا يزيد^(٣) على هـ^(٤)، فليكن أضعاف ح ط وأضعاف هـ ك يزيد ط على م أضعاف د، ولا يزيد ك على هـ^(٥) أضعاف ز.

ك	ط	ح
هـ	ح	ا
ز	د	ب
ن	م	ل

رسم رقم ١٣٩

ولنأخذ لـ ا^(٦) أضعاف ح كما في ط من أضعاف ح، و لـ ب مثل م لـ د، فيزيد ح على ل ولا يزيد ك على هـ^(٧) فقد أخذ لـ ا وهـ أضعاف ح، ك^(٨) متساوية، و لـ ب^(٩) وز^(١٠) أضعاف^(١١) ل، ن متساوية، ويزيد ح ولا يزيد ك، ف ا^(١٢) أعظم نسبة إلى ب من هـ إلى ز.

(١٣)

نسبة ا، ب، ح، د، هـ، ز واحدة فنسبة جميع ا، ح، هـ إلى ب، د، ز كما إلى ب.

- (١) م : د : ب : د، ص.
- (٢) لـ هـ : مقط من ب، د، ص : ف.
- (٣) لا يزيد : لأنه يزيد : د.
- (٤) ط : ن : على ز : ص.
- (٥) وأضعاف هـ... ن أسقط من د.
- (٦) ولناخذ : فلناخذ : ب.
- (٧) ولا يزيد... ن : صفة من د، ص، ف.
- (٨) ك : ط : ف.
- (٩) و لـ ب : و : ف.
- (١٠) وز : ون : د - + متساوية لـ ب وهـ : ص.
- (١١) أضعاف : وأضعاف : ص.
- (١٢) ف ا : ب : د، ا : ف.

ولنأخذ الأضعاف ، فنكون جملة ح ، ط ، ك في رسم رقم ١٣٩ في
الزيادة والنقصان والمساواة لجميع ل ، م ، هـ مثل ح ل (١) .
فنسبة جميع ا ، ح ، هـ إلى لجميع ب ، د ، ز كنسبة ا إلى ب .

(١٤)

نسبة ا ، ب ك ح ، د ، و ا أعظم من ح ، ف ب أعظم من د (٢) .
وكذلك في النقصان والمساواة (٣) .
لأن ا كان أعظم من ح فنسبته إلى ب أكبر (٤) من نسبة ح إلى ب .

$$\frac{ا}{ب} \quad \frac{ح}{د}$$

رسم رقم ١٤٠

و ح إلى د ك ا إلى ب ، ف ح إلى د أكبر من ح (٥) إلى ب .
ف ب أعظم من د (٦) . وكذلك يتبين (٧) في المساواة والنقصان .

(١٥)

ا ب فيه من ح ، ما في د هـ من ز ، فنسبة ا ب إلى د هـ ك ح إلى ز .
ونقسم (٨) ا ب ب ح ، ط على ح (٩) ، د هـ ب ل ، م على ز .

-
- (١) ح ل : ح ل : د .
(٢) ف ب أعظم من د : ف د أعظم من ب : د .
(٣) والمساواة : وكذلك في المساواة : و ، سا ، ف - وكذلك في النقصان والمساواة : وكذلك
في المساواة والنقصان : ص - .
(٤) أكبر : أكثر : ب ، سا ، ص ، ف .
(٥) - : د د .
(٦) ف ب أعظم من د : ف د أعظم من ب : د .
(٧) يتبين : يتبين : سا ، ف .
(٨) ولنقسم : فلنقسم : ب .
(٩) - : ساقطة من سا .

فنسبة ا ح ^(١) إلى دل وكذلك البواقي واحدة ^(٢) ، فالمقدمات كلها ،

$$\begin{array}{r} \text{ا} \quad \text{ح} \quad \text{ط} \quad \text{ب} \quad \text{د} \quad \text{ل} \quad \text{ز} \quad \text{هـ} \\ \hline \text{ح} \quad \text{ط} \quad \text{ب} \quad \text{د} \quad \text{ل} \quad \text{ز} \quad \text{هـ} \\ \hline \text{ز} \quad \text{هـ} \end{array}$$

رسم رقم ١٤١

أعني ا ب ، الى التوالى كلها ، أعني د هـ ك ا ح إلى دل أعني ح ، ز ^(٤) .

(١٦)

ا ، ب ، ح ، د متناسبة ^(٥) ، فاذا بدلت تكون متناسبة ا ، ح ^(٦) ،
ك ب ، ز .

فلنأخذ أضعاف هـ ، ز ل ا ، ب متساوية ، و ح ، ط ل ء و د متساوية .

$$\begin{array}{r} \text{ح} \\ \hline \text{ح} \\ \hline \text{د} \\ \hline \text{ط} \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{هـ} \\ \hline \text{ا} \\ \hline \text{ب} \\ \hline \text{ز} \end{array}$$

رسم رقم ١٤٢

فنسبة هـ ، ز ك ^(٧) ح ، ط لأنهما ^(٨) على نسبة ا ، ب و ح ، د وهى

(١) ا ح : ا ب : سا .

(٢) دل : + كـ إلى ز : سا ، ف .

(٣) واحدة : ساقطة من د ، سا ، ف .

(٤) أعني : ساقطة من ص وأضيفت بهما .

(٥) متناسبة : متناسبة : ص .

(٦) ا ، ب : ا : د : سا .

(٧) ك : ل : سا .

(٨) لأنها : لأنها : سا .

واحدة ، فنقصان وزيادة ومساواة ه (١) ، ز على ح ، ط واحدة (٢) ، فنسبة
 ا ، ح ك ب د (٣) .

(١٧)

(هذه القضية في ب ، ص : ف ولا توجد في د ، سا . وفي هامش ب
 ما يلي : « شكل يز (١٧) غير موجود في النسخة التي كانت بخط مولانا طاب ثراه » .
 فنسبة ا إلى ب (٤) كنسبة ح إلى د ، فنسبة ب إلى ا كنسبة د إلى ح .
 ولناخذ ل ا و ح أضعاف ه ، ز متساوية ، ول ب و د أضعاف ح ،
 ط متساوية .

$$\begin{array}{r} \text{ز} \\ \hline \text{ح} \\ \hline \text{د} \\ \hline \text{ط} \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{ه} \\ \hline \text{ا} \\ \hline \text{ب} \\ \hline \text{ح} \end{array}$$

رسم رقم ١٤٣

فيكون ه ، ز إما زائدين وإما ناقصين وإما مساويين (٥) معاً . وكذلك (٦)
 يكون ح ، ط إما زائدين وإما ناقصين وإما مساويين (٧) معاً (٨) . فنسبة ب
 الى ا ك د (٨) الى ح .

(١) ه : ساقطة من د .

(٢) واحدة : ساقطة من ف .

(٣) فنسبة ا ، ج ، ك ب ، د : فنسبة ا ، د ، ك ب : سا .

(٤) ب : اب : ب .

(٥) مساويين : متساويين : ف .

(٦) وكذلك : فذلك : ص .

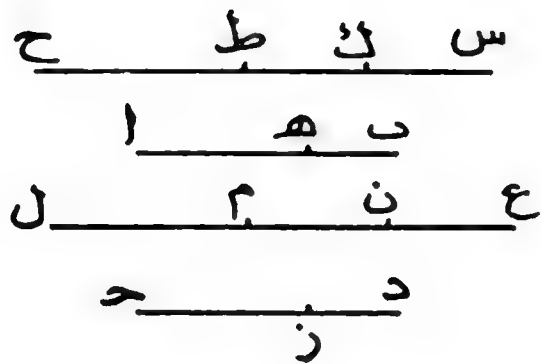
(٧) وكذلك سا : سقط من ف .

(٨) ك ، : كنسبة د : ص ، ف .

(النص في ب ، ص ، ف)

نسبة ا ب بالتركيب الى ه ب مثل ح ب الى د ز ^(١) فالتفصيل ا ه الى ه ب ك ح ز الى ر ذ .

فلنجعل في ح ط ه ا ^(٢) من كما في ط ك من ه ب ، وفي ل م من ح ز مثل ما في ح ط ^(٢) من ا ه ، وفي م ه من ز د مثل ما في ل م من ح د . فني ^(٣) جميع ح ك من ا ب ما في ل ه من ح د .



رسم ورقم ١٤٤

ونأخذ ل ه ب ك س ول ز د ه ع أضعاف متساوية .

فني ^(٣) ط س الأول والخامس من ه ب ما في م ع الثالث والسادس من ز د ، ع ك ، ل ه إضعاف متساوية ل ا ب و ح و ، و ط س ، م ع ^(٤) ل ه ب ، ز و ك ع ك ، ل ه ^(٤) ، و ح ك ^(٦) ، ل ه ^(٧) اما زائدان معاً واما ناقصان معاً ^(٨) واما مساويان معاً ل ط س ، م ع .

(١) د ز : ز د : ف .

(٢) ح ط : ط ح : ف .

(٣) فني : فني : ف .

(٤) ع م : م ح : ب .

(٥) ك ح : ح ك ول : ل ه : سقط من ص .

(٦) و ح ك : ف ح ك : ص

(٧) ك ح : ك ل ه : سقط من ف .

(٨) معاً : ساقطة من ف .

يذهب ط ل ع ، م ه المشترك ، فينقص من كل واحد ل ه ، م ع (١)
مساو لما ينقص من الآخر .

وكذلك من ع ل ع (٢) ، ط سه ، يبقى ح ط (٣) ، ل م اما زائدين (٤)
واما ناقصين (٥) واما مساويين (٦) ل ل ع س ، ه ع .
فنسبة ا ه الى ه ب ك ح ز (٧) الى ز د .

(النص في سا ، د)

نسبة ا ب الى ه ب مثل ح د الى ز د ، فبال تفصيل ا ه الى ه ب ك
ح ز الى ز د .

فلنجعل في ط ع من ا ه كافي ل م من ح ز كافي ل م (٨) من ه ب
مثل ما في م ه من ز د .

ففي جميع ح ل م من ا (٩) ما في ح ط م من ا ه ، وأيضا في جميع ل ن من ح د
مثل ما في ل م من ح ز .

وكان أضعاف ح ط ل ا ه كأضعاف ل م ل ح ز (١٠) .

ونأخذ ل ع س ، ن ع أضعاف متساوية ل ه ب ، ، ز د (١١) .

فأضعاف ط ك ، م ن الأول والثالث ل ه ب ، ز د الثاني والرابع كأضعاف
ل ع س ، ن ع الخامس والسادس ل ه ب ، ز د الثاني والرابع .

(١) يذهب . . . م ع : سقط من ص وأضيف بهامشها - + منها : ف .

(٢) ح ك : ح ك : ص .

(٣) ح ط : ساقطة من ص - ج ط : ه ص .

(٤) زائدين : زائدان : ف .

(٥) ناقصين : ناقصان : ف .

(٦) ساويين : ساويان : ف .

(٧) ك ج ز : ج د : ب ، ف .

(٨) ل م : ل ط : د .

(٩) ا : ا ب : د .

(١٠) ج ز : - فجميع ح ك م ن ا ب ما في ل ن من ج د : د .

(١١) ونأخذ . . . ز د : ونأخذ ل ه ب ل ع و د ز ن ع أضعافا متساوية .

ففى ط س من هـ ما فى م ع من ز د ، وح ك ، ل ن أضعاف متساوية
ل ا ب ، ح د ، و ط س ، وم ع ل هـ ب ، ز د .

ف ع ك ، ل ن إما زائدان وإما ناقصان وإما مساويان مع ل ط س ، م ع .
يذهب ل ط ^(١) م ن المشترك ، فينقص من كل واحد من ل ن ، م ع منها
مساو لما ينقص من الآخر .

وكذلك من ع ك ، ط س ، يبقى ع ط ، ن م ^(٢) إما زائدان معاً وإما
ناقصان معاً وإما زائدان ^(٣) ل ك س ، ن ع ، فنسبة ا هـ إلى هـ ب ك
هـ ز إلى ز د .

(١٩)

وان كانت منفصلة ^(٤) متناسبة ك ا ب ، ب ح ، د هـ ، هـ ز فإذا
ركبت فهي متناسبة .

د هـ ح ز

ا ب ح

رسم رقم ١٢٥

فان لم تكن نسبة ا ح الى ب ح ك د ز إلى هـ ز ^(٥) فلتكن ^(٦) د ز ^(٧) إلى
ز ح الأصغر من هـ ز .

فبالتفصيل ^(٨) ا ب إلى ب ح ^(٩) ك د ع الى ع ز ، فنسبة د ع إلى

(١) ك ط : ط ك : د .

(٢) ن م : ل م : د

(٣) زائدان : مساويان : د .

(٤) منفصلة : منفصلة : ب ، ص ، ص .

(٥) هـ ز : ز د : ب ، ص ، ف .

(٦) فلتكن : فلتأت : ص .

(٧) د ز : د ع : د .

(٨) فبالتفصيل : وبالتفصيل : د - وبالتفصيل : ص .

(٩) إلى ب ح : إلى ساقطة من د - ب ح : ا ب : ف .

ع ز كنسبة (١) كنسبة ده الى ه ز ود ع (٢) أعظم من د ه ، ف
 ح ز (٣) أعظم من ه ز (٤) — هذا خلف (٥) وكذلك نبين (٦) ان كان إلى
 أعظم من ه ز فيصير (٧) ه ز أعظم من (٨) أعظم (٩) من — هذا
 خلف .

(٢٠)

ا ب ، حد نقص منها ه ب ، زد على نسبتها ، فا ه ، ح ز الباقيين (١٠)
 على نسبتها .

لأن نسبة ا ب ، حد ك (١١) ه ب ، زد ؛ فبالإبدال ا ب ، ه ب ك ه د ،
 زد

ح ز د

ا ه ب

رسم رقم ١٤٦

فبالتفصيل (١٢) ا ه ، ه ب ك حد (١٣) ، زد ، الذي هو

وبالإبدال ا ه ، ح ز ك ه ب ، زد الذي (١٤) هو (١٥) ك ا ب ، حد .

(١) فنسبة د ع إلى ع ز : سقط من ف . (٢) ود ع : ف ع د : د ، سا ، ف .

(٣) فـ ع ز فـ ع : سا - ف ج ز : ص .

(٤) أعظم من د ز ه ز : سقط من ص وأضيف بهامشها .

(٥) هذا : فهذا : ب .

(٦) نبين : ساقطة من د ، سا ، ف - بتبيين : ص .

(٧) فيصير : فتصير : سا .

(٨) أعظم من : سقط من د .

(٩) من أعظم : سقط من ص وأضيف بهامشها .

(١٠) الباقيين : الباقي : د ، سا . (١١) ك د : سا .

(١٢) فبالتفصيل : فبالفضل : ف .

(١٣) ح د : ح ز : د ، ص ، ف .

(١٤) وبالإبدال . . . الذي : سقط من ب ، د ، ص ، ف وأضيف في يـ خ .

(١٥) هو : وهو : ب ، ص ، ف .

(هذا الشكل غير موجود في سا)

فضل (١) ا ب على ح د مساو لفضل ه ز على ط ع ، فاذا بدلنا ا ب
فضل على ه ز فيكون ا ب د على ط ع ذلك الفضل بعينه .

ا م ن ك ف ح ن د
ه ل ز ط ح

رسم رقم ١٤٧

فليكن فضل ا ب هو ا ب وفضل ه ز (٢) هو ل د وهما متساويان .
فيكون ا ب مثل ح د و ه ل (٢) مثل ط ع . فنسبة ا ب إلى ه ل مثل
نسبة ح د إلى ط ع (٤)

وليكن فضل ا ب على ه ل (٥) هو ا م (٦) ، وفضل ح د على ط ع هو
ح ن (٧) ، فيكون ا م و ه ل (٨) متساويين ، ولكن م ب (٩) ، ه ل (١٠)
متساويان (١١) ، وكذلك ب د ، ط ع متساويان ، فنسبة م ب إلى ه ز (١٢)
كنسبة ن د إلى ط ع فيزيد على م ب (١٣) م ا (١٤) وعلى ن د (١٥) ، فيكون
زيادة ا ب على ه د (١٦) كزيادة د على ط ع اللتين قلنا ا م ، ح ن [كذا] .

-
- (١) فضل : ساقطة من ف . (٢) ه ز : هو ل ز : ه ل ز : ب ، ص .
(٣) ه ل : م : د . (٤) فنسبة ... ط ح : سقط من د .
(٥) ه ل : ه ك : د . (٦) هو : ساقطة من ف .
(٧) ح ن : ع ن : ب .
(٨) فيكون ا م ، ه ل : سقط من د - ه ل : ح ن : ص ، ف .
(٩) ولكن : وليكن : د ، ص .
(١٠) ه ل : ح ن : ص ، ف . (١١) متساويان : متساويين : د ، ص .
(١٢) ه ز : ه ل : ف .
(١٣) إلى ه ز ... على م ب : أضيفت بهامش ب .
(١٤) م ا : د ا : د - م ب م ا وعلى : سقط من ص وأضيف بهامشها .
(١٥) ح ن : + متساويين : ه ص ، ف .
(١٦) فيكون زيادة ا ب على ه د : أسقط من د .

(٢٢)

نسبة ا ، ب ك د ه ، و ب ، ح ك ه ، ز ، ف بالمساواة ان كان مساويا
أو أعظم أو أصغر من ح ف كذلك د (١) ا ز .

لأن ا ان كان أكبر (٢) من ح فنسبة ا الى ب أكبر من نسبة ح الى ب ، (٣)
لكن د ، ه ك ا ، ب ، و ز (٤) ، ه ك ح ، ب (٥) ، ف د
و ه أكبر من ز و ه .

وعلى هذا تدبر (٦) في غيره . (٧)

<u>ز</u>	<u>ح</u>
<u>ه</u>	<u>ب</u>
<u>د</u>	<u>ا</u>

رسـم رقـم ١٤٨ \

وكذلك ان كانت (٨) بالتقديم والتأخير : أعني ا ، ب ك ه ، ز ، و ب ، ح
ك د ، ه ، و ا أعظم من ح ،
ف د أعظم من ز لأن نسبة ه الى ز أعظم من نسبة ه الى د ، و ز (٩) ، د
أصغر (١٠) .

-
- (١) ل : ح : د .
(٢) أكبر : أكثر : ب ، سا ، د .
(٣) ا الى ب : + و ا ، ب أكبر نسبة من من ر ، ه : ه ص - + ف ا ب أكبر نسبة من ، ه : ف
(٤) ز : د : ح .
(٥) لكن د ، ه ... ك ح ، ب : ف ا ، ب أكبر نسبة من د ، ه ك ا ب : - و ز ، ه ك
ه ، ب : سقط من ف ك ح ، ب : ك ، د : ح .
(٦) تدبر : يدبر : ف .
(٧) تدبر في غيره : تدبر معنى غيره : د - لأن ... غيره : لأن ا ان كان أكثر من
ح فنسبة ا الى ب أكثر من نسبة ح الى ب ف ا ، ب أكثر نسبة من د ، ه أعني ح ، ب . لكن د ، ه
ك ا ، ب ف د ، ز أكثر نسبة من د ، ه ف ز ، ا أصغر من د وعلى هذا تدبر معنى غيره : سا .
(٨) كانت : كان : سا .
(٩) ف ز ، د : ف ز : ح ، ف .
(١٠) أصغر : الذى النسبة إليه أعظم هو أصغر : ف - لأن الذى إليه النسبة أعظم فهو أصغر والله
الموفق - ف ز ، د أصغر : ف ز أصغر واللى إليه النسبة أعظم فهو أصغر : د .

ط	ل	ن
ح	ك	م
د	ه	ز
ا	ب	ح

رسم رقم ١٥٠

فليكن ا ب ك ه ز : ب ح ك د ه فيكون على ذلك القياس نسبة الأضعاف .

(٢٥)

ا ب ، د ، ه ، ز أربعة أقدار متناسبة ، و ا ب أعظمها و ز أصغرهما ،
و ا ب و ز (١) هما الأول والرابع مركبين أعظم من الباقيين مركبين (٢)

$$\frac{ا \quad ح}{ب} = \frac{ح \quad ط}{د} = \frac{ه}{ز}$$

رسم رقم ١٥١

فلنفصل (٢) ا ح ك ه ، و ط ك ز . فنسبة ا ب إلى ح د (٤)
ك ا ح (٥) إلى ح ط (٦) ، فيبقى ح ب أعظم من ط د .
ونجعل ا ح ، ط (٧) مشتركين ، ف ا ، ح ط ، أعني ا ب ، ز أعظم
من د ح ، ا ح ، أعني ح د (٨) ، ه (٩) .

(١) ف ا ب ، ز : ف ا ب د ز : ما . (٢) مركبين : ساقطة من ف .

(٣) فلنفصل : فلنفصل : ف . (٤) ج د : ا ح : ف .

(٥) ا ح : ح د : ف .

(٦) ا ب إلى ج د ك ا ح إلى ح ط : ف ح ط إلى ا ح ك ح د إلى ح ط : ه ص - م

إلى ب ح ك ج د إلى ط د و ا ب : ما - ا ب إلى ا ح ك ح د إلى ح ط أعظم من ح د : د .

(٧) ح ط : ح ط : ف . (٨) ح د : ذ ح : ف .

(٩) ح د ، ه : د ح ز . تمت المقالة الخامسة من اختصار أوقليدس بحمد الله ورحمن ترفيقه : د

- د ح ، ه والله أعلم . تمت المقالة الخامسة من اختصار كتاب أوقليدس ولواهب العقل الحمد ولانهاية :

ما - تمت المقالة الخامسة والحمد لله مستحق الحمد والصلاة على النبي محمد وآله وصحبه وسلامه : ف .

المقالة السادسة

السطوح المتشابهة

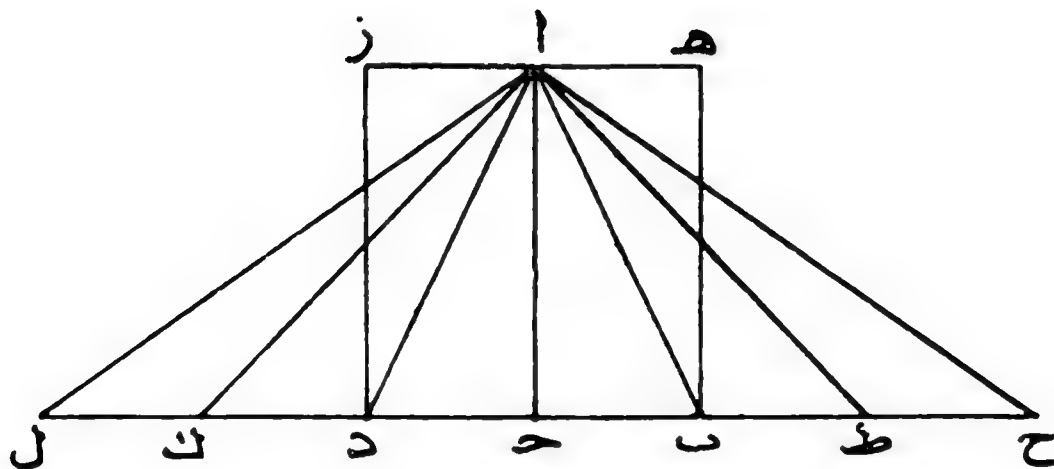
المقالة السادسة (١)

السطوح المتشابهة هي التي زواياها متساوية واضلاعها متناسبة .
والمتكافئة هي التي اضلاعها متناسبة على التقديم والتأخير .

ويقال إن الخط (٢) على نسبة ذات وطرفين اذا كانت نسبة الخط كله الى أطول قسمين (٣) كنسبة القسم (٤) الأطول الى القسم الأصغر (٥) .

(١)

السطوح المتوزاية الأضلاع اذا كان ارتفاعها بقدر واحد ، وكذلك المثلثات ،
فإن نسبة (٦) بعضها الى بعض نسبة القواعد الى القواعد .



رسورقم ١٥٢

-
- (١) المقالة السادسة بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة السادسة : د - بسم الله الرحمن الرحيم .
أختصار المقالة السادسة من كتاب أوقليدس : سا - بسم الله الرحمن الرحيم : ص
(٢) الخط : الخطوط : د
(٣) قسمين : القسمين : د ، سا
(٤) القسم : القسمين : د ، ص
(٥) الأصغر : الأقصر : د ، سا - + يعني أنه إذا كان شكلان وكانت نسبة ضلع من أحدهما
إلى الضلع الآخر كنسبة ضلع من هذا الشكل الآخر إلى ضلع من الشكل الأول فإنه يسمى الشكلان اللذان
بهذه الصفة متكافئين : هـ ص .
(٦) فإن نسبة : سطر من ص وأضيف بهما .

كسطي ب ا ، اد ، ومثلثي ب ح ا ، ا ح د (١) ، والقاعدتان ب ح د (٢) .

ونخرج ب د في الجهتين الى غير النهاية ونأخذ (٢) ب ط ، ط ح كل واحد ك د ح ، و د ل ، ل ح كل واحد ك ح د ، ونصل ط ا ، ح ا ، ل ا ، ل ا ،

فمثلث ح ا ح ثلاثة أمثال ا ب ح . لأنها (٤) مثلثات ثلاثة متساوية لتساوي القواعد والوقوع (٦) تحت متوازيين (٥)

وقاعدة ح ح (٧) ثلاثة أمثال ب ح ، وكذلك ا ح ل د ا ح د و ح ل ا ح د ، فإن زادت قاعدة (٨) ح ح على ح ل ، فمثلث ا ح ح (٩) يزيد على ا ح ح . وكذلك ان نقصت او ساوت (١٠)

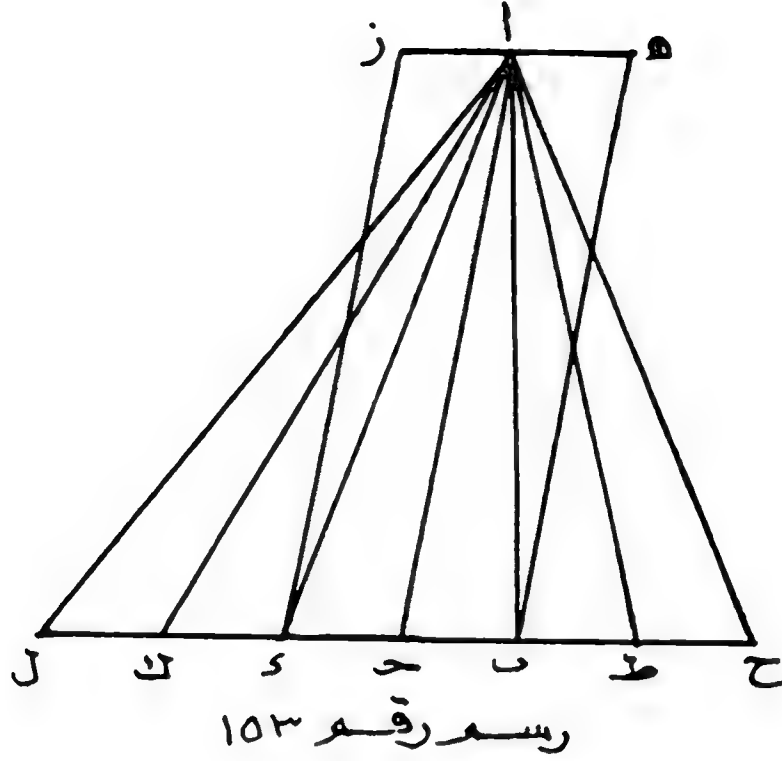
فأى اضعا ف اخذت (١١) للأول والثالث متساوية (١٢) تزيد او تساوي او تنقص على أى اضعا ف اخذت للثاني والرابع .

فنسبة ا ب ح الأول (١٣) الى ا ح د الثاني (١٤) ك ب ح الثالث الى د الرابع ، وكذلك المتوازيان لأنها ضعف المثلثين (١٥)

-
- (١) كسطي ا ح د : كسطي ب ا ح ، ا ح د : د
(٢) ح د : ح د : ب
(٣) و ف أخذ : و يأخذ : د
(٤) لأنها : لأنها : سا
(٥) والوقوع : والوقوع : ص
(٦) متوازيين : متوازيات : د
(٧) ح ح : ح ح : د ، سا ، - ح ح : ص
(٨) قاعدة : ساقطة من سا
(٩) ا ح ح : ا ح ح : ص : د ، سا - ا ح ح : ص : صحت : تحت الطرف ح ح ،
(١٠) سارت : تساوت : د ، سا
(١١) أخذت : أخذ : ص - أحد : ب - أخذ : د - قال اضعا ف الحد ب الأول : سا
(١٢) متساوية : مكررة في سا
(١٣) الأول : ساقطة من د
(١٤) الثاني ، ساقطة من د
(١٥) وكذلك . . المثلثين : سقط من ب ، د ، ص

(٢)

مثلث $ا ب ح$ خرج من $ا$ فيه $د ه$ موازيا ل $ب ح$ فقد قطع (١) الضلعين
على نسبة واحدة ، ف (٢) $ب د$ ، $د ا$ مثل (٢) $ح ه$: $ه ا$.
ونصل $ه ب$: $ح د$ (٤)



فنسبة $ب د$ ، $د ا$ القاعدتين كنسبة مثلث $ب د ه$ اعني $ح د ه$ المساوية (٥)
لها ، الى $د ا ه$ ، بل $ح ه$ الى $ه د$.
وبالعكس ، لأن مثلثي $ب د ه$ ، $د ه ح$ (٦) يصيران متشابهين . فهما (٧)
في متوازيين (٨) .

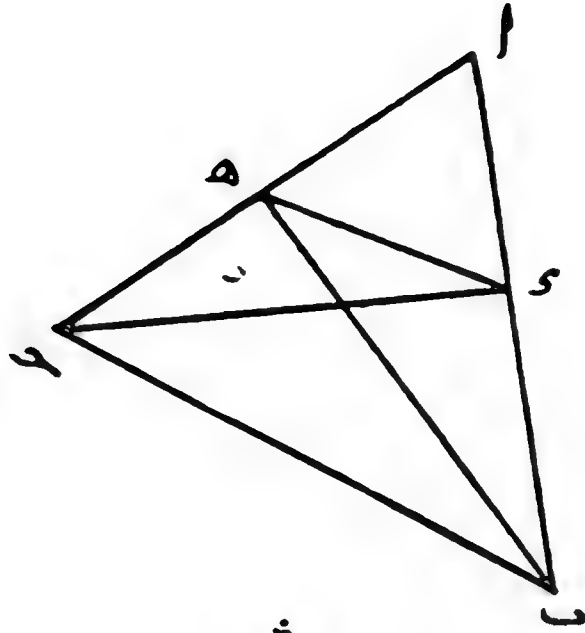
(٣)

مثلث $ا ب ح$ نصف (١) زاوية $ا$ منه ب $ا د$: ف $ب د$ الى $د ح$ $ا ب$
الى $ا ح$.

-
- (١) فقد قطع : فقطع : $د$ ، $سا - +$ فهو يقطع : ينح
(٢) ف : أعني نسبة : ينح
(٣) مثل : $+$ نسبة : ينح
(٤) $ح د$: $د ح$: $د$ ، $سا$ ، $ص$
(٥) المساوية : والمتساوية : $د$
(٦) $د ه$: $ح د$: $د$
(٧) $ن$: ساقطة من $سا$
(٨) متوازيين : $+$ والله الموفق : $سا$
(٩) نصف : نصف : $د$

ولنخرج (١) ح ه موازيا ل د ا (٢) ف ا يلقاه لا محالة ، فليكن على ه .

ولأن (٢) ح ه موازيا ل ا د ، فزاوية ه ك ب ا د المقابلة : اعني ح ا د بل ا ح ه المبادلة ، ف ه ا ك ا ح و ح د الى د ب ك ه ا بل ا ء (١) . الى ا ب .



رسم رقم ١٥٤

وبالعكس ، لأنه يصير (٥) ه ا ك ا ح ، وزاوية (٦) ه ك ب ا د ، وزاوية ه ك ا ح ه ، اعني ح ا د المبادلة ، فزاوية ا بنصفين .

(٤)

مثلا ا ب ح ، ح د ه متساويا الزوايا ، فأضلاعها متناسبة .

ولیکن زاويتا (٧) ب و ء هما الحادثتان (٨) من زوايا مثلث ا ب ح

(١) لنخرج : فلنخرج : د ، سا

(٢) د : د : سا - ا ب ف ب د الى د ح ك ا ب الى ا ح فليخرج ح ه موازيا ل ا ب

(٣) ولأن : فلأن : د ، سا ، ص .

(٤) ا ح : ا : د د سا .

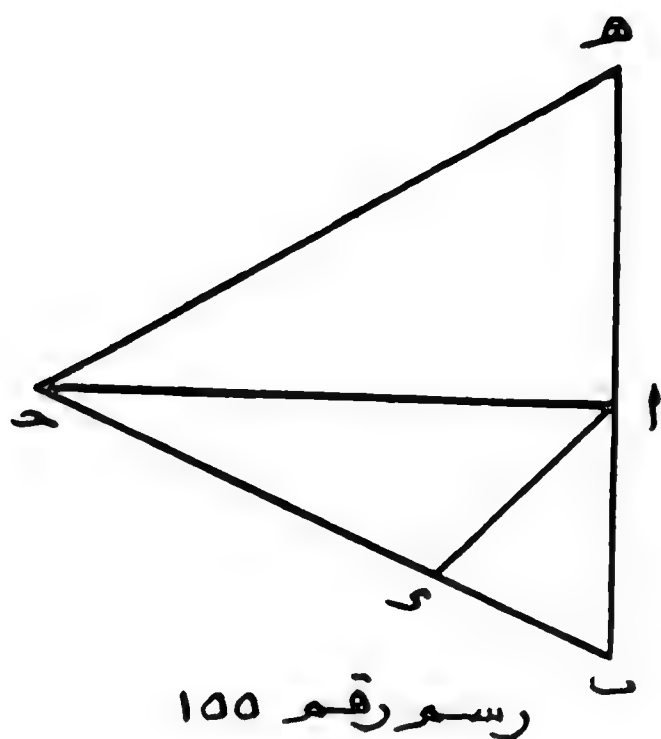
(٥) وبالعكس لأنه يصير : وبالعكس أن نصير : د ، سا .

(٦) وزاوية : فزاوية : د ، سا - + د ا ح : ه ص .

(٧) زاويتا : زاويتا : د .

(٨) الحادثتان : الحادثتان : ص .

و د ح ه (١) نظيره (٢) ا ح ب ، وليكن خطا ب ح ، ح ه متصلين على الاستقامة ، فان ذلك ممكن (٣) وضعه (٤) ، بل (٥) ممكن ان يخرج (٦) ب ح (٧) على الاستقامة ثم يعمل عليه مثلث د ح ه



ولأن زاويتي ب و ه اقل من قائمتين فيلتقى (٨) خطا (١) ب ا ، ه د وليكن على ز .

وزاوية ا ح ب ، ك ز ه ب ، وزاوية ب (١٠) مشتركة ، فزاوية ز ك ب ا ح (١١) : ف ز ه مواز ل ا ح (١٢) . وكذلك ع د ل ب ز ، ف ا د سطح (١٣) متوازي الأضلاع .

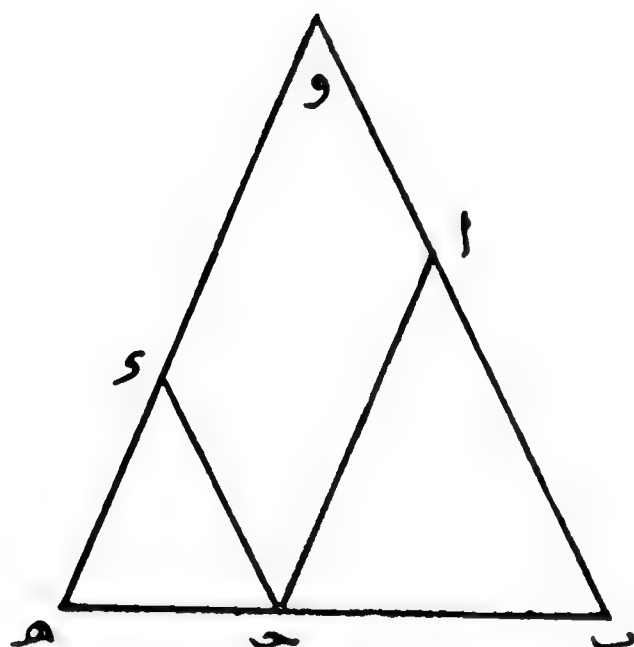
-
- (١) د ح ه : + نظيره ب و د ح ه : د ، سا .
 (٢) نظيره : + ب و د ح ه : نظيره : ص .
 (٣) ممكن : يمكن : ص .
 (٤) وضعه : فرض : د ، سا ، ص .
 (٥) بل : تحتها في ص د ه .
 (٦) يخرج : ساقطة من سا .
 (٧) ب ح : ساقطة من ب .
 (٨) فيلتقى : فيلقا : ص - فيلقى : ه ص .
 (٩) خطا : خط : د .
 (١٠) ب : ساقطة من سا .
 (١١) ب ا ح : ب ا ج : ص .
 (١٢) مواز ل ا ح : موازي ا ح : د ، ه .
 (١٣) سطح : + مربع : د ، سا .

فب الى ا ز ، اعني الى حد ، ك ب الى ح ه . وايضا ب ح الى ح ه
ك ز د (١) ، اعني ا ح ، الى د ه ، لأن د ح (٢) مواز للقاعدة .

(٥)

وبالعكس .

ولنقم (١) على نقطة ه كزاوية ا ب ح (٥) . وعلى ز ك ا ح ب ، وليلتقيا
على ح :



رسم رقم ١٥٦

فلأن زوايا ا ب ح مساوية لزاويا ه ، ح ز ، ف ا ب الى ه ح (٢) ك
ب ح (٦) الى ه ز : وذلك ك ا ح (٧) الى ز ح (٨) و ه ح (٩) و ه د (١٠)
متساويان :

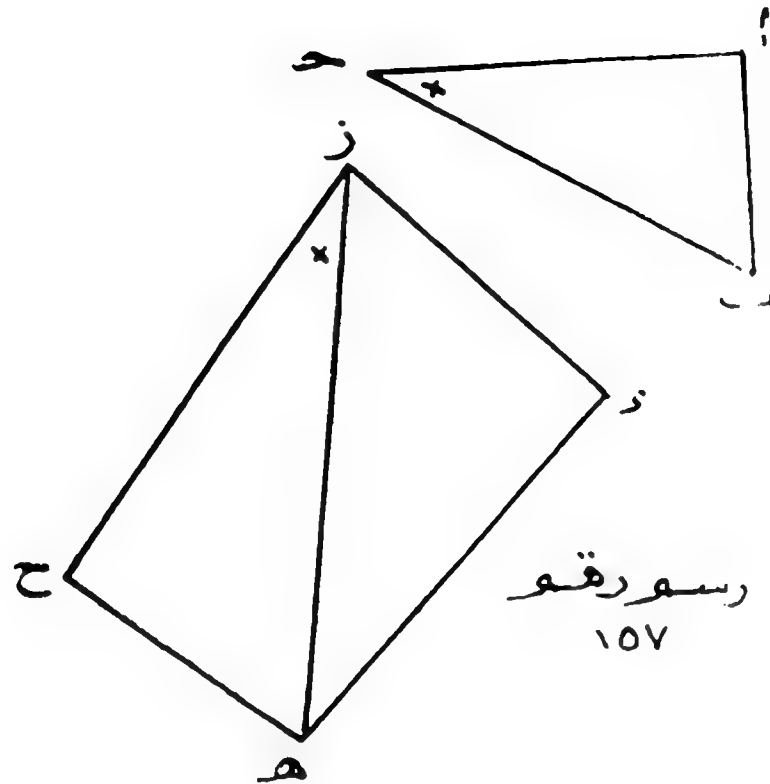
-
- (١) ز د : ز ه : ب .
 - (٢) د ح : ز ح : د ب : ب .
 - (٣) ولتقم : فلتنم : سا
 - (٤) ا ب ح : ا ب د : د
 - (٥) ه ح : سمت الحاء جياني ه ص
 - (٦) ب ح : ب د : د
 - (٧) ا ح : ا ب : د ، سا ، ص
 - (٨) ز ح : ه ح : د - د : د ، سا ، ص
 - (٩) ه ح : ه د : د ، سا ، ص
 - (١٠) ه د : ه ز : د

وكذلك^(١) سائر الأضلاع والزوايا ، وهي كزوايا ا ، ب ، ح .

(٦)

زاويتا ا و د من مثلثي ا ب ح ، د ه ز^(٢) متساويتان^(٣) ، و ا ب الى د ه ك ا ح الى د ز فالمثلثان متشابهان .

فلنقسم على ز زاوية د ز ح كزاوية ح وعلى د زاوية^(٤) ز د ح كزاوية ا ، فزاوية د ز ح تشابه^(٥) ا ب ح .



فنسبة ا ب الى د ه ، د ح متساوية^(٦) ، ف د ه : د ح متساويان^(٧) ف ز د ، د ح^(٨) مساو ل ه د ، د ز^(٩) ، وزاويتا^(١٠) د

(١) ك ب ح ... وكذلك : وكذلك : إراء ذلك في مضمون ه ه د

(٢) د ه ز : د ه ز : د

(٣) متساويتان : متساويان : د

(٤) زاوية : ساقعة من ب ، د

(٥) تشابه : يشابه : د

(٦) متساوية : واحدة : سا

(٧) ف د ه ، د ح متساويان : ف د ح مساو ل ه د : د

(٨) ف ز د ، د ح : ف ح د ، د ز : سا

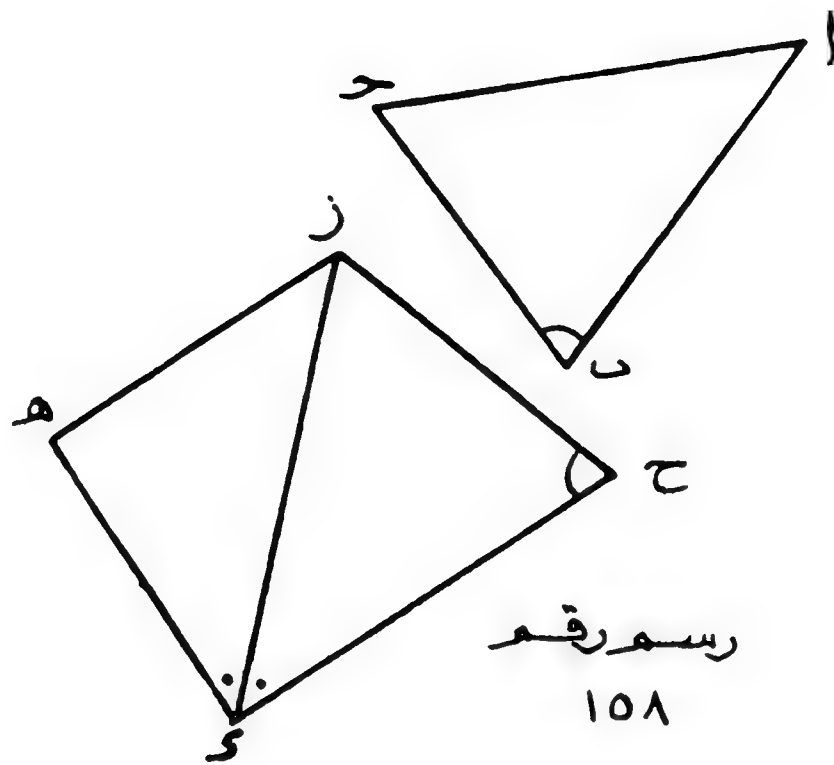
(٩) د ز : مشترك : د .

(١٠) وزاويتا : فزاويتا : سا .

متساويتان (١) ، فزايا د ز ح مثل زوايا د ه ز (٢) ، فمثلث د ه ز يشبه
د ز ح ، اعني ا ب ح .

(٧)

زاويتا ا . د متساويتان (٢) وضلما زاويتي ب ، ه متناسبان (٤)
والزاويتان الباقيتان اما كل واحدة اكبر (٥) من قائمة أو اصغر من قائمة ،
فالمثلثان شبيهان (٦) وزاويتاه و ب متساويتان .



والا فلنأخذ زاويتي ا ب ح ك ه ، يعني ا ب ح ك د ز ه ، ولنضع زاويتي
ح ، ز ليست بأصغر من قائمة ، فيكون مثلث ا ب ح مشابها لمثلث (٧)
د ه ز .

فنسبة (٨) ا ب الى د ه كنسبة ب ح الى ه ز ، وكان ك ب ح الى ه ز
ف ب ح ك ب ح فزاوية ك ب ح ح ، وليست بأصغر من قائمتين - هذا خلف :

(٢) د ه ز : د ز ه : سا .

(١) متساويتان : متساوية : ب .

(٢) متساويتان : متساويان : سا .

(٤) متناسبان : متناسبان : د ، سا .

(٥) أكبر : أكبر : سا و وضعت قبل ك : د ، سا .

(٦) شبيهان : يشبهان : سا .

(٧) مثلث - مثلث : ساقطة من د ، سا .

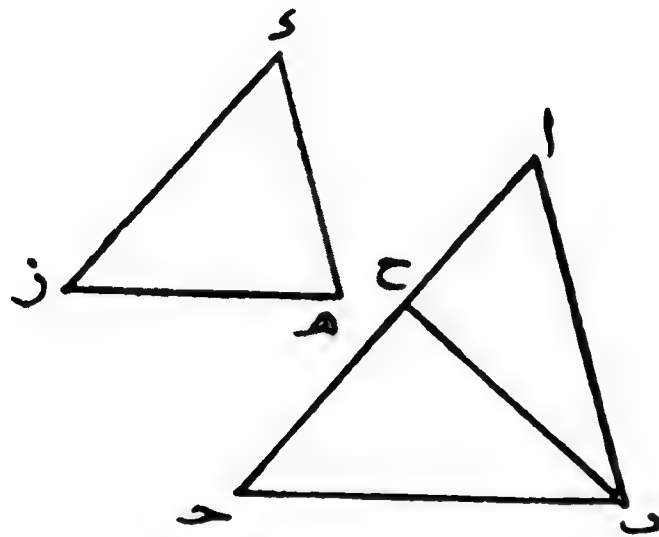
(٨) نسبة - كنسبة : نسبة ساقطة : سا .

ولنضع ح (١)، ز اصغر من قائمة ، فيكون زاوية ا ح ب (٢) اعظم من قائمة ، لان ح ع ب (٣) ك ح الحادة (٤) . فيكون ز اعظم من قائمة . وهي اصغر - هذا خلف .

فزاوية ب ك زاوية هـ وزاوية ح ك زاوية ز (٥) .

(٨)

زاوية ا من ا ب ح (٦) قائمة واد هـود : فالمثلثان متشابهان ويشبهان ا ب ح (٧) الأعظم لان زاويتي (٨) ا و د القائمة (٩) متساويتان . و ب مشتركة ، وكذلك ح من الأخرى ،



رسورقم ١٥٩

فزاويا ا ب ح مثل زوايا ا ب د و ا ب د .

وقد بان أن ا د واسطة في النسبة بين ب د ، د ح فسمى القاعدة .

(١) ج : د : سا .

(٢) ا ح ب : ا ح ب : ب .

(٣) ح ح ب : ح ح ز : ب .

(٤) الحادة : الخارجة : ب .

(٥) فزاوية ب ز : سقط من د .

(٦) ا ب ح : ا د : سا .

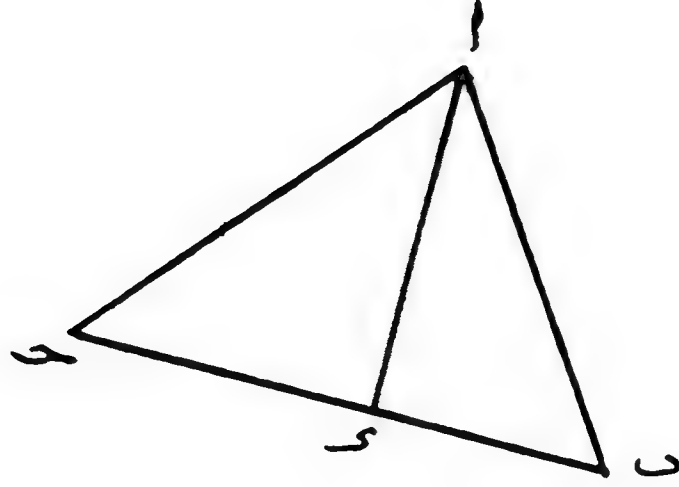
(٧) ا ب ح : المثلث : سا - سقط ا ب ح الأعظم من د .

(٨) زاويتي : زاوية : د ، سا .

(٩) القائمة : قائمة : ب .

(٩)

نريد ان نجد واسطة (١)، في النسبة بين ا ب ، ب ح (٢) .
فنصلها على الاستقامة ، وعلى ا ح (٣) نصف دائرة ، ونخرج ب د عمودا الى
القوس ، فهو الواسطة .



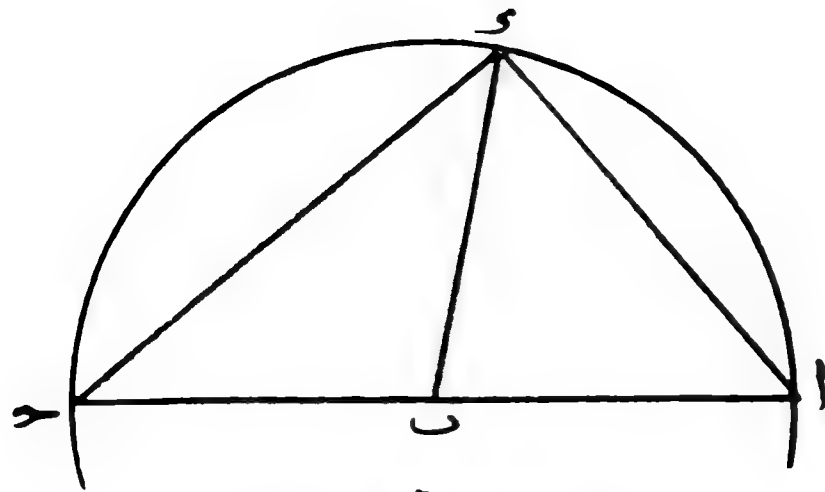
رسم ١٦٠

برهانه ان نصل د ا ، د ح : فزاوية د قائمة وخرج منها ب د عمودا ، فهو
الواسطة (٤) بين (٥) قسمي القاعدة .

(١٠)

نريد ان نجد ا ا ب ، ب ح ثالث في النسبة (٦) .
فنصل ا ح (٧) ونخرج ب د ، ب ه (٨) ونجعل ا ه ك ب ح و ه د
موازي ا ا ح ، ف ح د هو الثالث .
لان بالإبدال نسبة ب ا الى ب ح (٩) ك ا ه ، اعني ب ح ،
الى ح د .

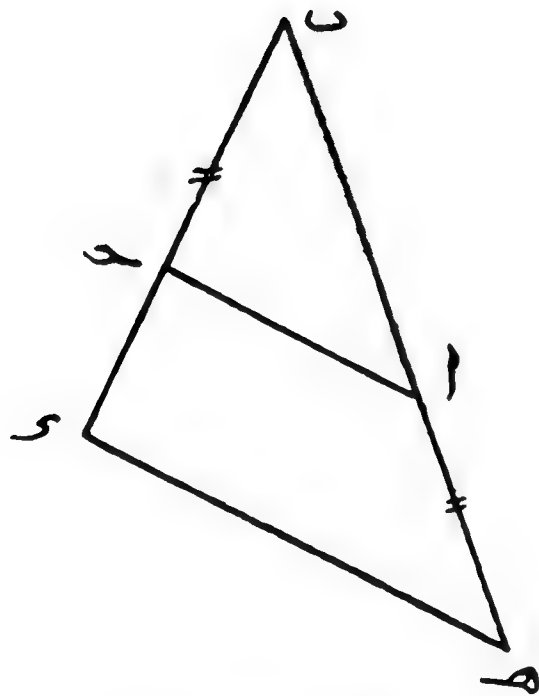
-
- | | |
|---|--------------------------------|
| (١) واسطة : واسطة : د ، سا . | (٢) ب ج : ج ب : د . |
| (٣) ا ج : ا د : سا . | (٤) الواسطة : واسطة : د ، سا . |
| (٥) بين : هل : د . | |
| (٦) في النسبة : بالباقي النسبة : ب . | |
| (٧) ا ح : ا ه : سا . | |
| (٨) فنصل ب ه ونخرج ب ه ، ب ه : ب ه : ه ب : د . | |
| (٩) ب ح : ب د : سا . | |



رسم رقم ۱۶۱

(۱۱)

ا ب نريد ان نقسمه على اقسام ا ح ، و هـ على د ، هـ .
 فنصل ب ح ، هـ ح (۱) و د ز موازيين ا ب ح ، و د ا ح موازيا ا ب
 فنسبة ب ز ، ز ا (۲) ك ح د ، د ا .



رسم رقم ۱۶۲

وايضا ح هـ ، هـ د ك ل ح ط (۲) اعني ب ح الى ط د اعني ز ح لان (۱)
 ح ل ح د متوازيين (۰) الاضلاع ، فقد قسمنا على ح و ز كذلك .

(۱) و : ساقطة من د ، سا .

(۲) ذ ا : ذ ا : سا .

(۳) ك ل ح ط : ك ط ك : د - ل ط ك : سا .

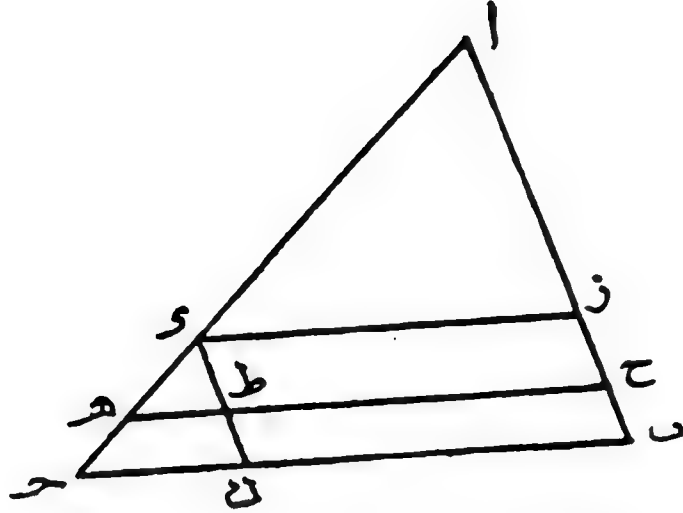
(۴) لان : لان : سا .

(۵) متوازيين : متوازي : د .

(١٢)

[النص في ب]

سطحا $ا ح$ ، $ح ز$ متساويان ، وزاويتا $ح$ منهما متساويتان ، فلاضلاع متكافئة ، وبالعكس ولنتعم سطح $هـ$ $ع$ الى $هـ د$ كقاعدة $ب ح$ الى $ح هـ$ ولكن $ا ح$. $ح ز$ متساويان فنسبة $ع ح$ $ك ح$ الى $ح هـ$.



رسورقو ١٦٣

وبالعكس لأنه ، وإذا كانت النسبة هكذا صارت نسبة $ده$ الى $ا ح$ ، $ح ز$ واحدة .

[النص في د . سا]

سطحا $ا ح$. $ح ز$ متساويان ، وزاويتا $ح$ منهما متساويتان ، فلاضلاع متكافئة وبالعكس .

ولنتعم سطح $ده$ فسطح $هـ ع$ الى $هـ د$ كقاعدة $ح ع$ الى $ح د$. وكذلك $د ب$ الى $ده$ كقاعدة $ب ح$ الى $ح هـ$.

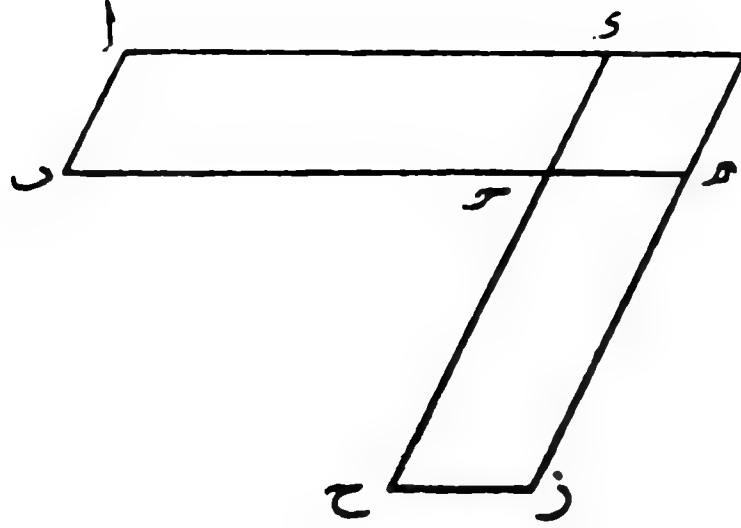
ولكن $ا ح$ ، $ح ز$ متساويان ، فنسبة $ب ح$ الى $ح هـ$ $ك ح$ $ع$ الى $ح د$ وبالعكس . لأنه إذا كانت النسبة هكذا (٢) صارت نسبة $ده$ الى $ا ح$ ، $ح ز$ واحدة .

(١) فنسبة $ب ح$ الى $ح هـ$ $ك ح$ الى $ح د$: فنسبة $ح ع$ الى $ح د$ الى $د ك$ الى $ح هـ$: د

(٢) هكذا : هاكلا : سا

(١٣)

وكذلك (١) ان (٢) كانا مثلثين ، مثل ا ب ح ، د ح هـ (٢) . متساويين (١)
وزاويتا ح واحدة .



رسورقم ١٦٤

لأننا اذا وصلنا د ا صار مثلث د ح ا واسطة ، كنسبته اليها واحدة ،
فيناسب القواعد على التكافؤ (٥) .
وبالعكس كما تعرف ب (٦) .

(١٤)

ا ب الى حد ك (٧) هـ الى ز ، فاحد في هـ ك ا ب في ز .
فلنقم على ا ب عمودا ح ك ز ، ونتم سطح ا ب هـ ، وعلى ح د عمود

(١) وكذلك : واسطة من د

(٢) ان : وإن : د

(٣) د ح هـ : د ح د : د

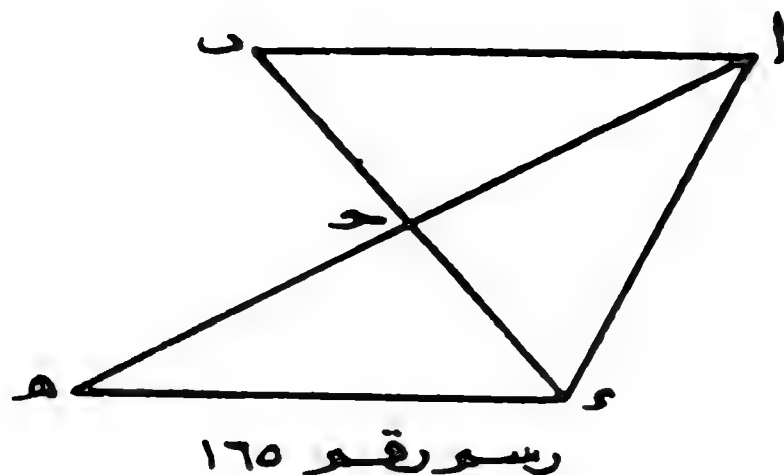
(٤) متساويين : متساوي : ب

(٥) التكافؤ : التكافؤ : ب : د

(٦) تعرف : يعرف : سا

(٧) ك : ا : سا

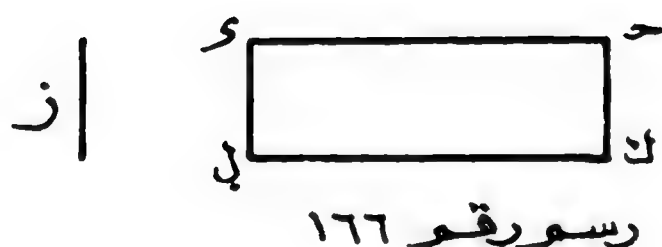
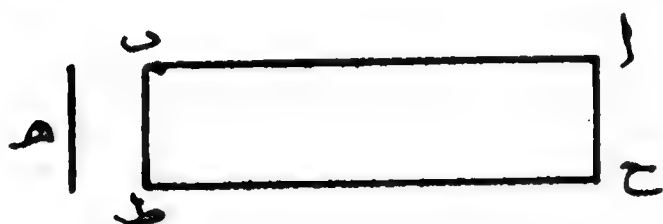
ح ك مثل ه (١) ، ونتمم (٢) ح ر . فهما متساويان : لأن نسبة ا ب الى ح د ك ح ك اعني ه الى ح ا (٢) اعني ز .



فالنسبة متكافئة والزوايا متساوية ، فهما متساويان (١) .

(١٥)

ا ، ب ، ح (٥) متناسبة ، ف ا في (٦) ح ك ب في نفسه



ولنجمل د ك ب .

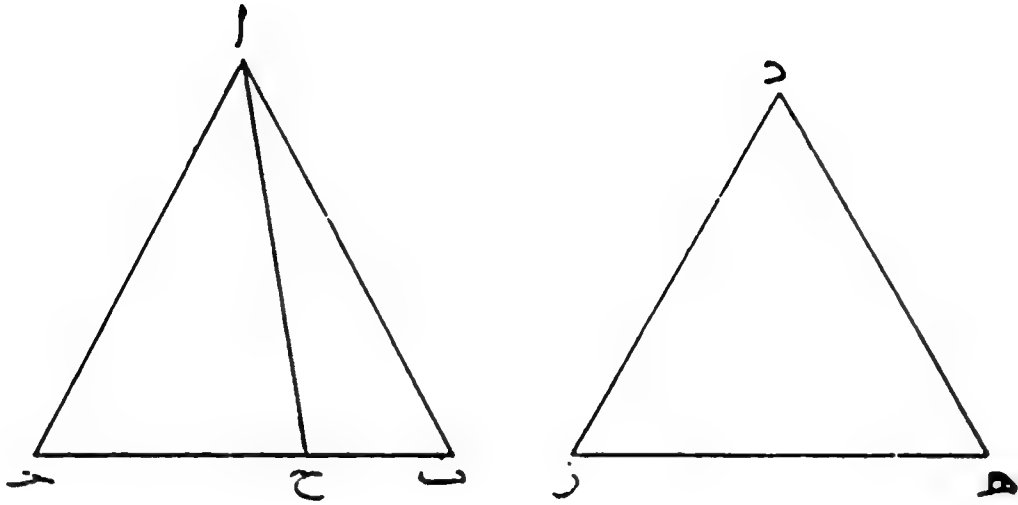
فالنسبة (٧) ا : ب ك د ؛ ح

-
- (١) مثل ه : سقط من صا
 - (٢) ونتمم : ساقطة من ب
 - (٣) ح ا : ا ح : د ، صا
 - (٤) فالنسبة متساويان : فالنسبة متكافئة ، الزاوية متساوية : د
 - (٥) ا ، ب ، ح : ا ، ب ، د
 - (٦) في ح : في ب : د
 - (٧) فتنسبة : في نسبة : د

فـ ا في حـ كـ قـ د ، (وهو كـ بـ في نفسه

(١٦)

مثلثا ا ب ح ، د ه ز (٢) متشابهان فنسبة المثلث الى المثلث كنسبة
الضلع النظير (٢) ، مثل ا ب ، الى نظيره ، مثل د ه (٤) مثناة .
برهانه ان نأخذ ب ح ثالثا في نسبة (٥) ب ح الى ه ز ، ونصل ح ا (٦)



رسم رقم ١٦٧

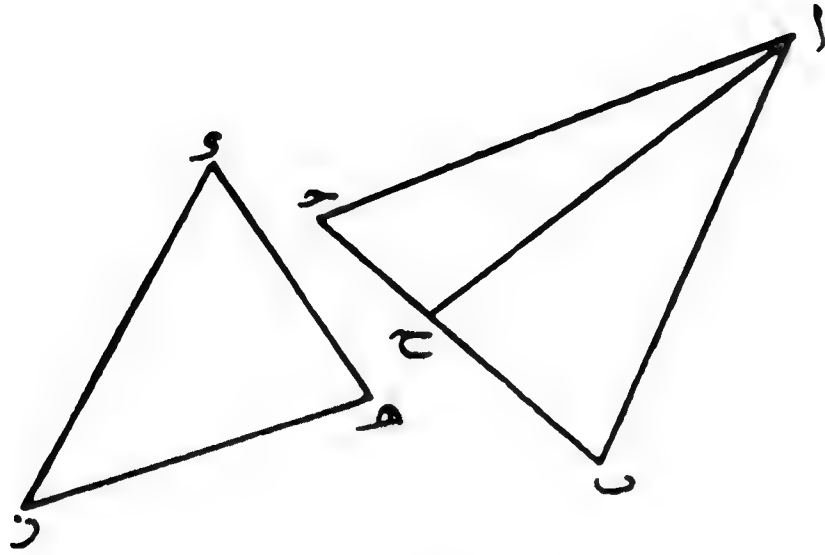
فأضلاع ا ب ح (٧) مكافئة لأضلاع د ه ز : ا ب (٨) الى د ه ك ه ز الى
ب ح (٩) ، وزاوية ب ك ه ، فهما (١٠) متساويتان (١١) .
فنسبة (١٢) ا ب ح الى ا ب ح ك ب ح (١٣) الى ب ح وهو ك ب ح الى
ه ز مثناة .

-
- | | |
|---|-----------------------|
| (١) ب في د : د في ب : ح | (٢) د ه ز : د ه و : ح |
| (٣) د ه : ز ه : د | |
| (٤) للنظير : الى الضلع النظير مثل ذ ف ب ح مثناة : ح | |
| (٥) ثالثا في نسبة : الثالث لنسبة : د | (٦) ح ا : ح ا : ح |
| (٧) ا ب ح : ا ب ح : ب | |
| (٨) ا ب : د ه ، ا ب : ح | |
| (٩) ب ح : ب ح : ب | |
| (١٠) فهما : وهما : ب | |
| (١١) متساويتان : متساويتان : د | |
| (١٢) فنسبة : نسبة : ب - رتبة : د | |
| (١٣) ب ح : ب ح : د | |

وقد بان من هذا ان كل (١) ثلاثة خطوط متناسبه فنسبة الأول الى الثالث كنسبة السطح المعمول (٢) على الأول الى السطح المعمول على الثانى اذا كان (٢) شبيها به (٤).

(١٧)

السطوح الكثيرة الزوايا المتساوى زواياها المتناظرة كسطحي ا ب ح د ه ، ز ح ط ك ل تقسم بثلاثات متشابهة على نسبتها ، ونسبة الكثير الزوايا الى الآخر كضلعه مثل ا ب الى نظيرة من الآخر مثل ز ح مثناه .



رسورقو ١٦٨

فلنخرج ب ن و ح و د ح ل ط ل فزاويتا ز متساويتان وضلعا ا ب ا ه متناسبان ا ح ز ز ك فالمثلثان متشابهان وكذلك د ه يشبه ط ك ل وجميع زاوية ب ك ح تبقى ، ه ب ح ك ل ط فالمثلثان متشابهان فنسبة مثلث ا ب ح الى ح ل ز مثل نسبة ا الى ح الى ح ز مثناه ، وكذلك نسبة مثلث ه ب ح الى ح ل ط وكذلك نعرف ان نسبة ه ح د الى ط ل ك كنسبة ب د الى ل ط اعنى ه ب الى ح ل فنسبة جميع المقدمات وهى جملة المثلثات التى

(١) كل : ساقطة من د

(٢) المعمول ، المعمود : ب

(٣) إذا كان : سقط من د ، سا

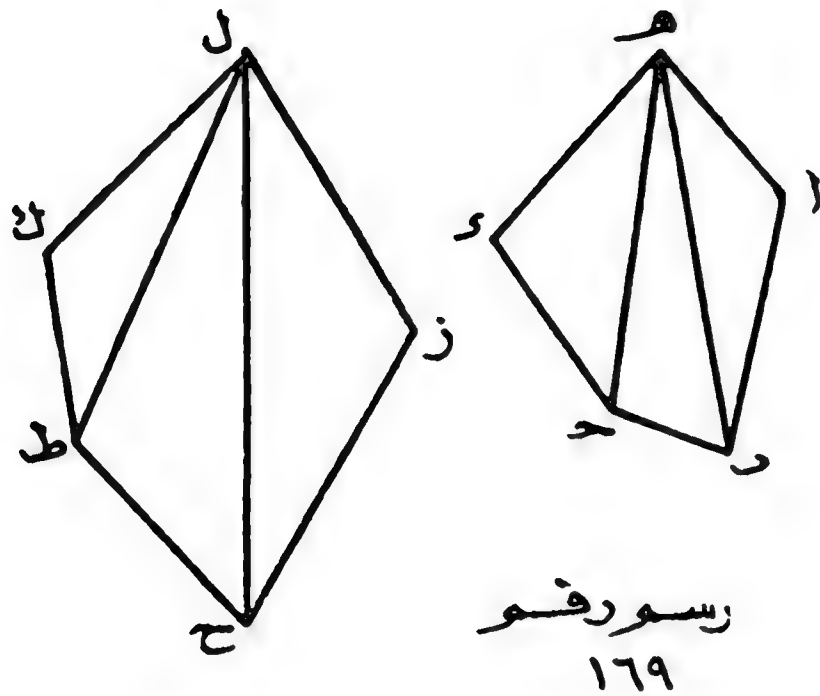
(٤) به : له : د : سا

في خمس ° الى جميع التوالى التى هى جميع المثلثات التى فى خمس ل كنسبة مقدم ا الى تال منها اعنى كنسبة ضلع الى ضلع مثناه .

(١٨)

خط ا ب نريد ان نعمل عليه سطحا شبيها بسطح ز هـ .

فنصل ز هـ ونقيم على ا ب زاوية ا ب ط ك د هـ ز ، وعليه (١) ب ا ط ك هـ د ز (٢) ، (٢) ويلتقيان على ط ، وتبقى زاوية ط ك ز :



ونعمل زاوية ب ط ل ك هـ ز ح ، ولك ب ط ك ز هـ ح ويلتقيان على ك ، فيكون كما تعلم المثلثات الاربع متشابهة ، فجميع (٤) زوايا السطحين متساوية واضلاعا متناسبة فهما متشابهان .

(١٩)

سطحا ا ح يشبهان (٥) د ز فهما متشابهان (٦) .

ولان زواياهما المتساوية لزوايا د ز تكون متساوية . ونسبة (٧) ب ، ب ح ،

(١) وعليه ؛ وصل ب ا : ب - سائطة د .

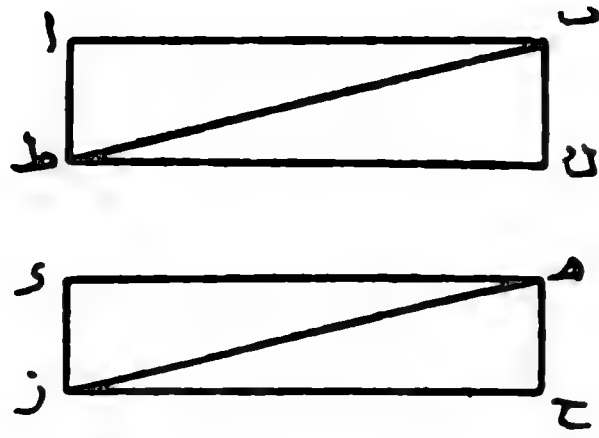
(٢) د د ز : د د ز : ب (٣) و : سائطة من ب

(٤) فجميع : فجميع : د ، سا

(٥) يشبهان : يشبهان : د

(٦) سطحا متشابهان : مقط من ب واضوف بهما

(٧) ونسبة : نسبة : د ، سا

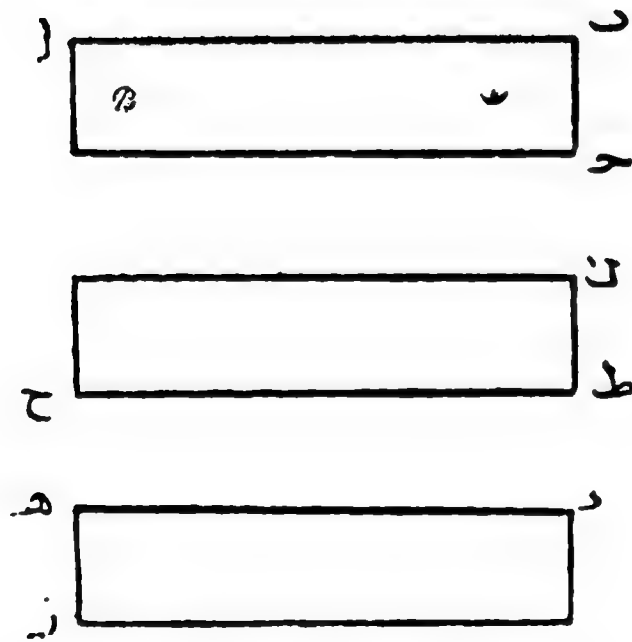


رسم ورقه ١٧٠

ده ك ب ح ، هـ ز (١) وأيضاً ده ، ح ط ك (٢) هـ ز ، ط ك ، فبالمساراة
ا ب لـ ح ط ك ب ح ، ط ك ، فهما متشابهان .

(٢٠)

خطوط ا ب ، ح د ، هـ ز ، ح ط متناسبة ، وعلى ا ب ، ح د مثلثان
متشابهان عليهما ك ول ، وعلى هـ ز ، ح ط سطحا ح ن ، هـ م (كذا)
متشابهان .



رسم ورقه ١٧١

فليكن س ثالث ا ب ، ح د (٢) ، ع ثالث هـ ز و ح ط في النسبة ، ف ا ب
إلى س ك هـ ز إلى ع ، وهو نسبة المثلثين والمطحين ، وبالعكس .

(١) د ز : ز هـ : ب : د

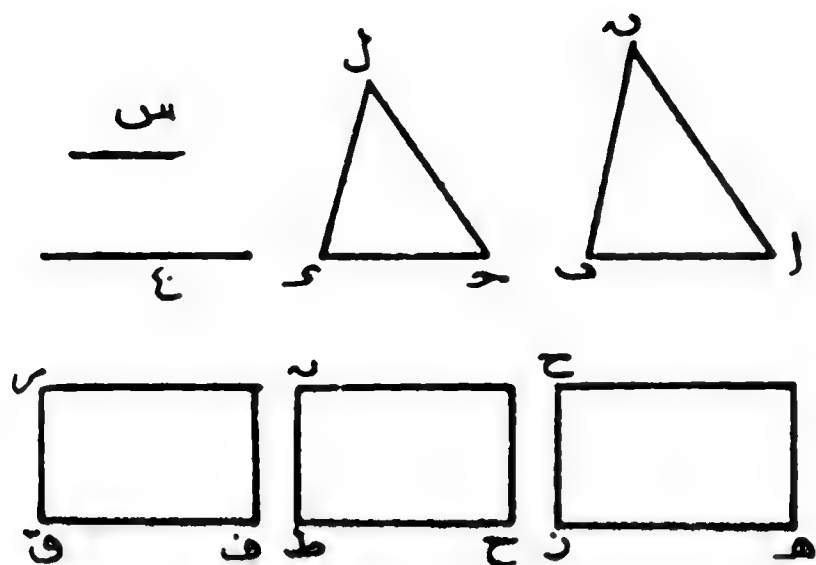
(٢) ك : ك ب ط ، ح ط ك ب د ، ط ك فهما متشابهان : د - ك ب ح ، ط ك فهما متشابهان : د

(٣) ح د : ح : د

ولیکن ف ق ل ه ز ک حد ل ا ب ، وعلى ف ق سطح ف د (۱) ، يشبه
 ح ن ، فيكون نسبة مثلثي ل ه ز ک ه م . ف د ، وكان ک ه م .
 ح ن ، ف ف د (۲) مثل ح ن ويشابه ، ف ف ق ک ح ط .

(۲۱)

سطح ب د المتوازي الاضلاع قطره ب د ، وعليه سطح ه ط (۲) المتوازي
 الاضلاع (۴) و ح ز المتوازي الاضلاع (۵) ، فهو يشبهما (۶) .



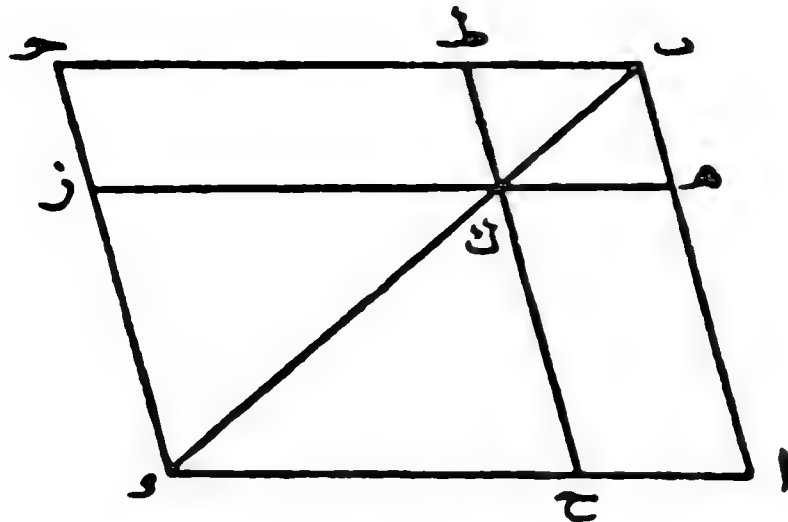
رسورقم ۱۷۲

لان (۷) نسبة ا ه ، ه ب ک د ل ا (۸) ، ل ب (۹) ، اعني ح ط (۱۰) ،
 ط ب ، فبالتركيب ا ب ، ه ب (۱۱) ک ح ف ، ط ب . كذلك سطح ز ح (۱۲)
 يشبه (۱۳) ط ه لانهما يشبهان ا ح .

-
- | | |
|--|-------------------------------|
| (۱) ف د : ف ز : د | (۲) ف د : ف ا : د |
| (۳) ه ط : ط ه : د ، سا | (۴) الاضلاع : ساقطة من د ، سا |
| (۵) وح ز المتوازي الاضلاع : منقط من د ، سا | |
| (۶) يشبهما : ف-بتهما : سا | |
| (۷) لان : لا : سا | |
| (۸) دك : ح ك : د | |
| (۹) ك ب : ك ه : د | |
| (۱۰) ح ط : ح ط : سا | |
| (۱۱) ه ب : ب ه : د | |
| (۱۲) ز ح : + وز ح كلك : ب | |
| (۱۳) يشبه : يشبهه : د | |

(٢٢)

سطح ب و فيه سطح د ز يشبهه ، فهو على قطره ، وقطره (١) د ز ب .
والا فليكن د ط ب .



رسم رقم ١٧٣

ونخرج ط ك (٢) موازيا . ف ه ك يشبه ا ح (٢) ، فنسبته ا د إلى د ه (٤) ك ح ذ إلى ك د ، وهو ك ح د إلى د ح - هذا خلف .

(٢٣)

[النص في ب]

سطحا ا ح ، ح ز متوازي الاضلاع ، وزاوية ح واحدة ، ف ا ح ، ح ز مؤلفة من نسبة الاضلاع .

ولنتم ح د ، وليكن ك ، ل على نسبة ب ح ٦ ح ح ، أعني سطح د ح ول م على نسبة د ح ، ح ه ، أعني سطحي ح ط ، ح ز .

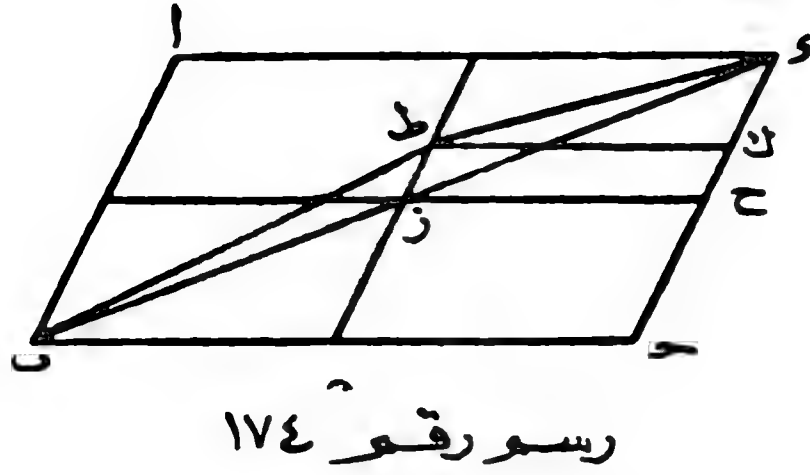
وك إلى م ك ا ح إلى ح ز ٦ وذلك مؤلف من ح ب ، ح ح ، د ح ، ح ه

(١) وقطره : ساقطة من د ، سا

(٢) ط ك : ط : سا

(٣) يشبه ا ح : نسبة ب ح : سا

(٤) د ه : د د : د - د ه : سا



[النص في ٥٦ سا]

سطحا ا ح د ح ز متوازيان . وزاوية ح واحدة كاف ا ح د ح ز ، مؤلفة من نسبة الأضلاع :

ولنتمم ح ط ، ولتكن ل ، ل على نسبة ب ح . ح ح أعني ب ، ه سطح ا ح ، د ح (١) ، ول ، م على نسبة د ح ، ح ه ، أعني به (٢) سطح ح ط ، ح ز .

ول ه إلى م ك ا ح إلى ح ز ، وذلك مؤلفة من ب ح ، ح ا ، د ح ، ح ه .

(٢٤)

نريد أن نعمل مثلثا مساويا لسطح د شبيها بمثلث (٣) ا ب ح .

فنعمل على ب ح سطح ه (٤) مساويا للمثلث ، وعلى ح ز ، ز ح مساويا لسطح د ، ونقيم ط ك واسطة (٥) بين ب ح ، ح ه ، ونعمل عليه ل ط ك . شبيه (٦) ا ب ه فهو مساو ل د .

(١) د ح : ح ح : د

(٢) ه : ساقطة من د

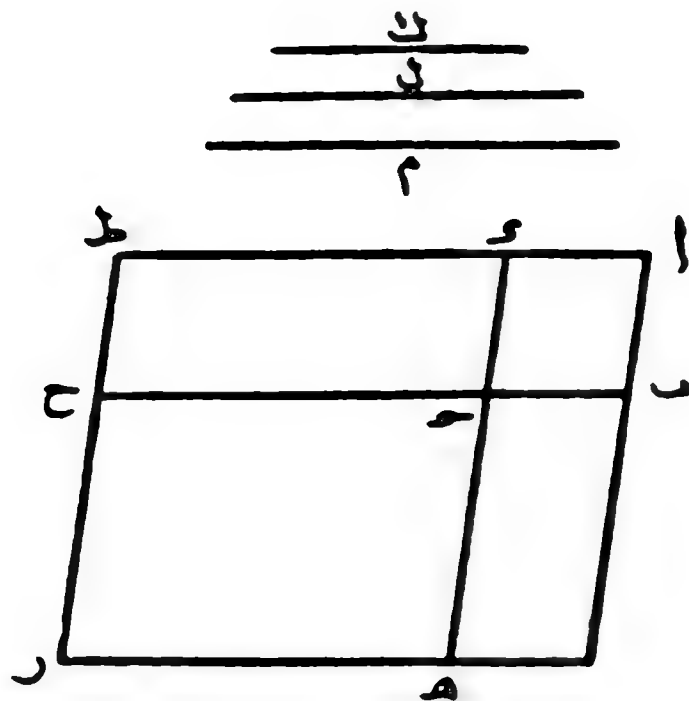
(٣) مثلث : مثلث : د ، سا

(٤) ه : ح : د ، سا

(٥) واسطة : واسطة : د ، سا

(٦) شبيه : شبيه : سا

لأن نسبة ب ح إلى ح ح كنسبة (١) سطح ح هـ ، بل ا ب ح (٢)
إلى ز ح ، بل د (٢) ، ونسبة ب ح إلى ح ح نسبة (٤) ا ب ح إلى ل ط ك .



رسورقم ١٧٥

فنسبة ا ب ح إلى د و ل ط ك واحدة فهما متساويان (٥) .

(٢٥)

ا ب أضيف الى نصفه سطح ح د المتوازي الاضلاع ، و ا ك ، وهو (٦)
ينقص عن تمام الخط سطح ب ك شبيه (٧) ح د ، ف ا ك أصغر من ا م الباقي (٨)
لأن ه ط ، أعنى ط د ، أعظم من ه ك (٩) ، أعنى ك ح ، لأنهما على

(١) ب ح ... كنسبة : سقط من د ، سا

(٢) ا ب ح : ا ب : د

(٣) د : + كنسبة ا ب ح إلى ح ح : د

(٤) نسبة : كنسبة : د

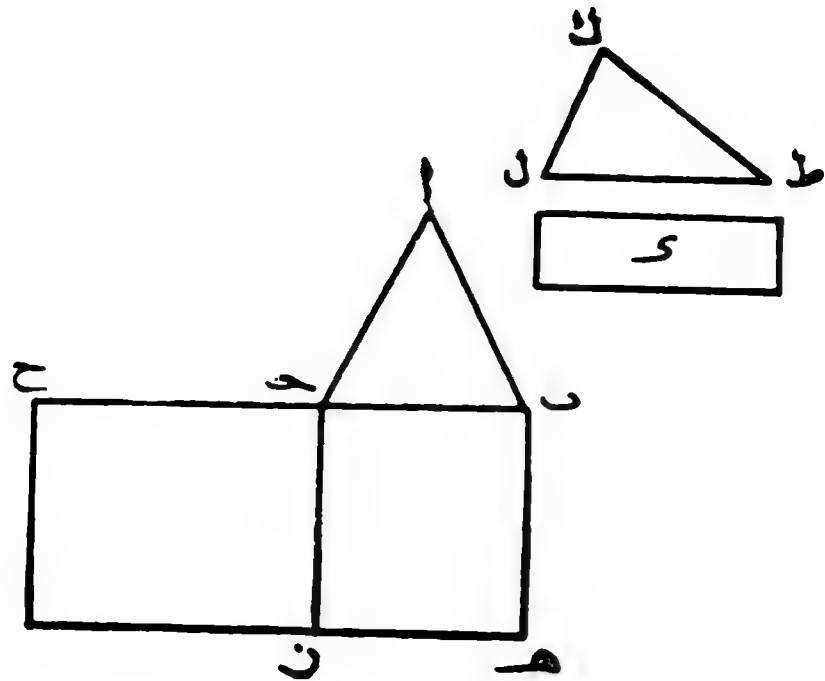
(٥) متساويان : + والله الموفق : سا

(٦) وهو : هو : د

(٧) شبيه : نسبة : ب ، سا - يشبه : د

(٨) أصغر من ا م الباقي : أصغر من ح د : سا

(٩) ه ك : د ك : د ، سا



رسم رقم ١٧٦

القطر . ف د ط (١) ، ط ا أعظم من ك ح ط ا (٢) .

(٢٦)

نريد أن نضيف الى ا ب سطحاً مساوياً لمثلث ح وهو ليس بأعظم من المضاف نصف ا ب وينقص (٢) عن تمامه سطحاً شبيهاً ب د ز .

فننصف على ح (٤) : وعلى ب ح سطح ل ح شبيهاً ب د ز . فإن كان مساوياً لمثلث ح فقد عملنا ، ونعلم ذلك بأنه قد يمكننا أن نضيف إلى نصف الخط سطحاً متوازيًا ومساوياً (٥) للمثلث (٦) وله زاوية معلومة كيف (٧) كانت . فإن كان هذا على تلك الزاوية منطبقاً عليه ، والا فهو أكبر منه . ويمكن (٨) أن نفصل منه مثله ونجعل مثل الباقي سطحاً واحداً ونجعله شبيهاً ب ح ل .

فليكن م ل ه شبيهاً ب ح ل وفصله (٩) ح ل على ح . و ح ط أطول (١٠)

(٢) ط ا : + راقه الموفق : سا

(٤) ح : ح : د

(١) د ط : ط ه : د ، سا

(٢) وينقص : وينقص : سا

(٥) ومساوياً : مساوياً : د ، سا

(٦) للمثلث : ساقطة من سا

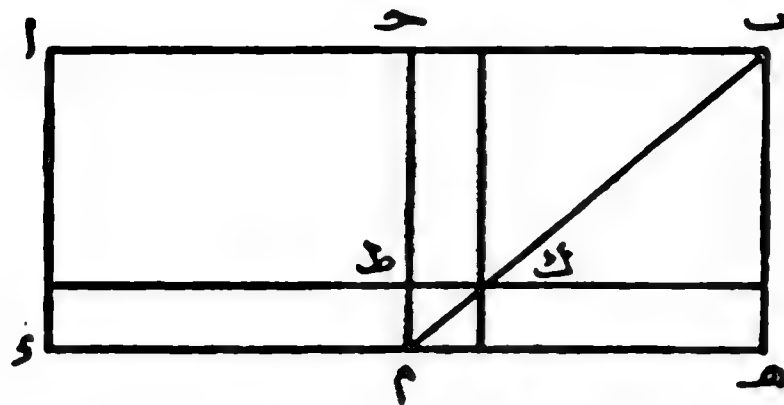
(٧) كيف : كذلك : د ، سا

(٨) ويمكن : ويمكن : د ، سا

(٩) وفصله : وفصله : د

(١٠) أطول : ساقطة من د

من ل م لان ب ط (١) أعظم من ل ه وشبيه به .
 فنأخذ من ح ط ط سه (٢) مثل ل م . فيكون أيضا ط ك (٣) أطول من
 م ه . وتأخذ ط ع مثل م ه . وتتم سه ع ، ونصل ب ط وسائر الشكل .



رسم ورقه ١٧٧

جميع ح ك مثل ل ن (٤) مع ح . فيبقى العلم مثل ه .
 واسمه ه (٥) كالعلم ، فهو ك ح (٦) . وتنقص ب ن شبيها
 ب ح ك لانه على قطره ، بل (٧) شبيها به د ز .

(٢٧)

[النص في ب]

فان أردنا زائدا على تمام بسطح شبيه ب د ز عملنا على ب ح النصف شبيها
 ب د ز وهو ح ك . ونعمل سطحا شبيه د ز ومساويا ل ك ح و ح معا .
 فإنه قد يمكننا أن نعمل سطحا مساويا لسطح ومثلث بأن نعمل سطحا
 مساويا للسطح وسطحا مساويا للمثلث على أحد أضلاعه . فاذا حصل سطح واحد
 يمكننا أن نعمل آخر مساويا له وشبيها بسطح ثالث . فليكن هذا السطح ق س .

(٢) ط س : س ط : ب - ح س : د

(١) ب ط : ط : ما

(٣) ط ك : ط ح : د

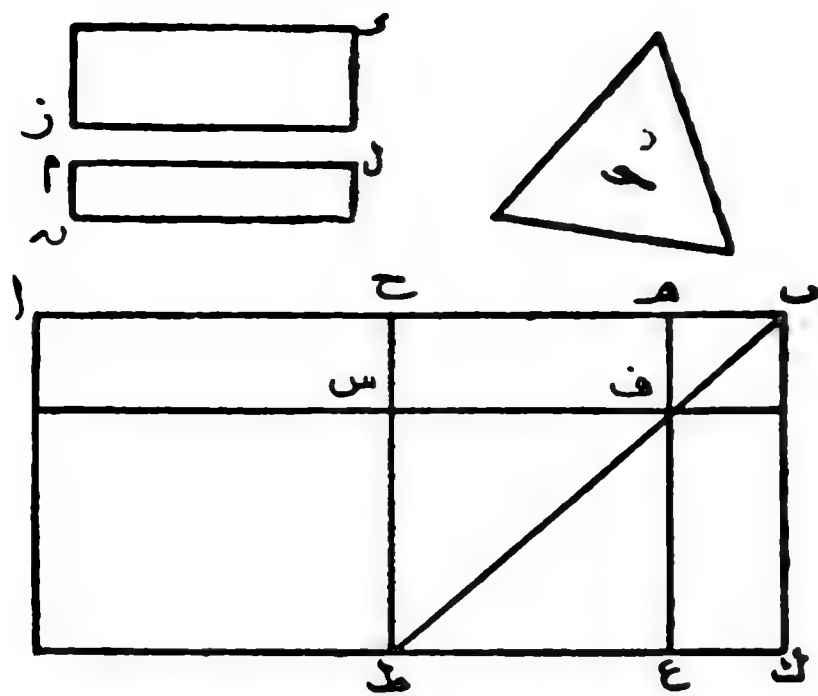
(٤) ل ن : ل م : د

(٥) ه س : ساقطة من د

(٦) ح : ح : د

(٧) شبيها ب ح ك بل : سقط من د ، ما

فيكون ف ه أطول من ح ز . فنجعل ح س ك ق ه و ط م كذلك له ه س
ونتعم السطح .



رسورق ١٧٨

فط ز مثل ق س بل دز ، و ح و ح ل^(١) ك د ز ه فالعلم ك ح ، ف ا ن ه
ك ح ، يزيد على ا ب سطح ب ز مشابها ل ح ل ، بل ل د ز .

[النص في د ه سا]

فإن أردنا عليه سطحا يزيد على تمامه سطح شبيه ب ذر مساو ل ه عملنا على
ب ح^(٢) مشابها ل د ز وهو ح ل . ونعمل سطحا يشبه^(٣) د ز ومساويا
ل ل ح و ح معا :

فانه قد يمكننا أن نعمل سطحا مساويا لسطح ومثلث بأن نعمل^(٤) سطحا مساويا
للمثلث على أحد أضلاعه . فاذا حصل سطح واحد ويمكننا أن نعمل آخر^(٥) مساويا
له . وشبهها ب سطح ثالث . فليكن هذا السطح

و ط ه مثل ف س ، ح ل و ح

(١) و ح ك : + الصواب و ح ك شبيه د د ز : بخ

(٢) ب ح : + النصف : د

(٣) يشبه : شبيه : د

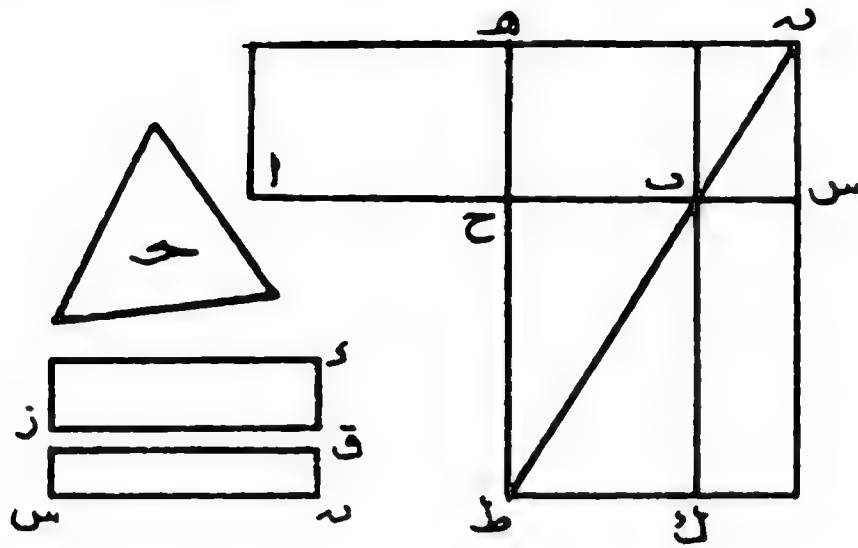
(٤) نعمل : نعمل : د .

(٥) آخر : آخر : د .

و ع ك مشترك ، فالعلم ك ح . فقد أضفنا إلى خط ا ب يزيد على سطح
ب ه مشابه ل ع ك ، بل د ز (١) .

(٢٨)

نريد أن نقسم ا ب نسبة ذات وسط وطرفين .
فنعمل على ا ب مربع ا د ، ونضيف إلى ح ا سطح ح ه مثل ا د ، ويزيد (٢)



نفسه رقم ١٧٩

على تمام ح ا سطح ز ع شبيه (٣) ا د هـ فيكون نسبة ط ع إلى ع هـ (٤) هـ أعني
ب ا (٥) إلى ا ح ك ا ح إلى ب ع بالتكافؤ (٦) . لأن ز ع ، ع د متساويان .

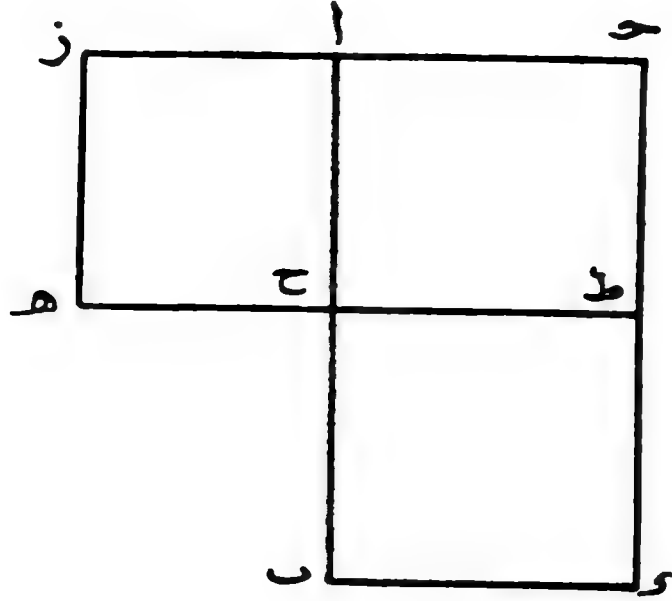
(٢٩)

مثلنا ا ب ح هـ ب هـ ز (٧) مركبان على زاوية ب الواحدة ، والساقتان
المتناظرتان متوازيان متناسبان ، ف ز ب (٨) هـ ب ا مستقيم (٩) .

-
- (١) فليكن هذا السطح ... بل ل د ر : فليكن هذا السطح ق س فيكون ق ز أطول من ح ب .
فنجعل ج م ك ق ل و ط م كذلك ل ز س ونقسم السطح . فـ ط ن مثل ق س . بل د ز . و ح و ك ك
د ز ، فالعلم ك هـ ز فـ ان ك هـ ، وان سطح ب ن مشابه لـ ح ك بل لـ د ز : د .
(٢) ويزيد : يزيد : ب . (٣) شبيه : نسبة : ب ، سا .
(٤) ح هـ : ح د : دـ إلى ح د : مقط من سا .
(٥) ب ا : ا ب : ما . (٦) بالتكافؤ : بالتكافؤ : ب ، د .
(٧) ب هـ ز : د هـ ب : دـ د هـ ز : سا .
(٨) ز ب : د ب : د . .
(٩) مستقيم : خط مستقيم : د ، سا .

لان زاوية ه ب ح مثل زاوية ز ه ب (١) المتبادلتين . وكذلك (٢)
زاوية ا ح ب .

فزاوية ح مثل زاوية ه (٢) فالثلاثان متشابهان .



رسمهم ١٨٠

فزاوية ه ز ب مثل (٤) مثل زاوية ح ا . وزاوية ه (٥) مثل زاوية ه ب ح
للمتبادلتان ٦ فثلاث زوايا مساوية لثلاث زوايا مثلث ه ب ز (٦) فهي مساوية لقائمتين .
فالخطان (٧) متصلان على الاستقامة .

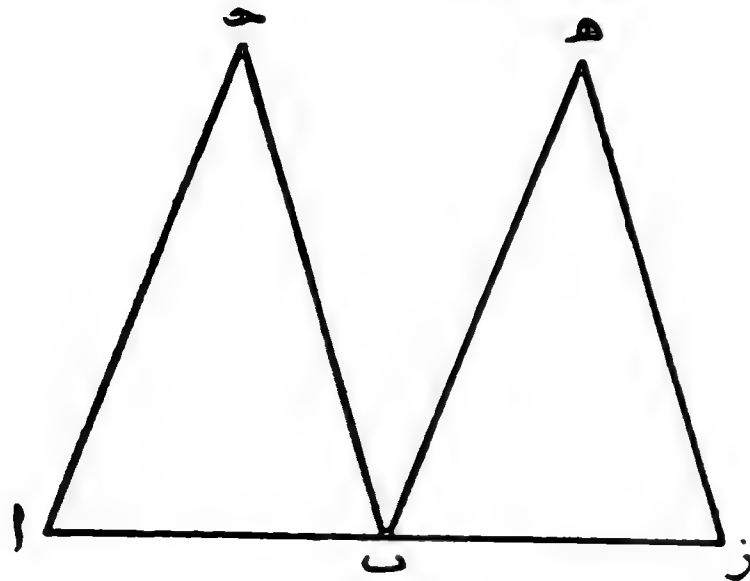
(٣٥)

مثلث (٨) ب ا ح زاوية ا منه قائمة ٦ فربع ب ح كربعى ا ب : ا ح (٩)

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| (١) ز ه ب : د ه ب : د : د : سا . | (٢) وكذلك ، مثل : سا . |
| (٣) زاوية ساقطة : من سا . | (٤) ه ل ب : ه د ب : د : د : سا . |
| (٥) ه : ب : ب : ا - ا : د . | |
| (٦) ه ب ز : ه ب ز : د : د : سا . | |
| (٧) فالخطان : والخطان : د . | |
| (٨) مثلث : ساقطة من ب . | |

(٩) ا ح : أضيف ما يأتى فى بنج : « هذا الكل أعنى شكل لا [٣٠ = ل] غير مطابق لما فى
أصل الكتاب والصواب أن يقال فيه : السطح المضاف إلى ج ب مساو للمضافين إلى ا ب (ا ب إلى المحيطين
بالقائمة إذا كانت الثلاثة متشابهة ، على وضع واحد . وذلك لأن نسبته إليهما كنسبة مربع ح ب إلى
ا ح ، ا ب ، وهو يساويهما كذلك لأن نسبته إليهما نسبة جميع خط ح ب إلى قسمين أعنى
ح د ، د ب كما ذكره ، وهو يساويهما »

ونخرج ا د هودا فيقسم (١) على التشابه .



رسم رقم ١٨١

ف ا ب في نفسه ك ب د في ب ح (٢) لأنه واسطة . وكذلك ا ح في نفسه ك ح د في ب ح . وهما مثل ب ح (٢) في نفسه .

(٣١)

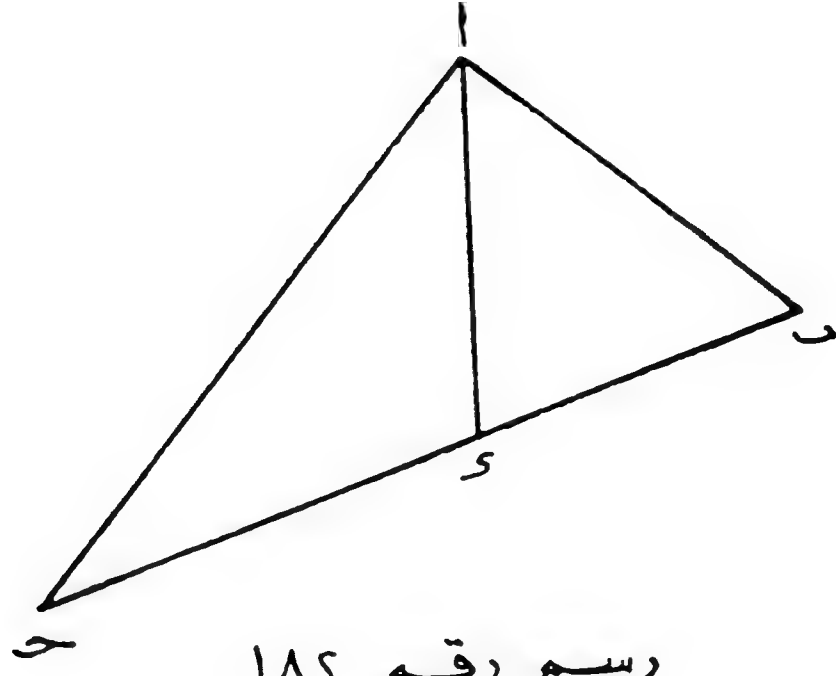
دائرتا ا ب ، و ز متساويتان وعلى مركزيهما زاويتا (٢) ب ح ح ، ه ط ز (١) وعلى المحيطين زاويتا اود ، فنسبة الزاوية إلى الزاوية كنسبة القوس إلى القوس . فنأخذ القوس ب ح أضعاقا متساوية كم شئنا وهي ك ح ، كل ونصل ك ح ، ل ح ، فيكون زاويا ل ح ب تلك الأضعااف بعينها لزاوية ب ح ح (٦) لأن الزوايا متساوية .

وكذلك نأخذ ز م ، م ه لقوس ه ز (٧) ، ويكون أيضا زوايا ه ط ن (٨) تلك الأضعااف بعينها لزاوية ز ط ه (٩) .
فنسبة أضعااف القسي والزوايا في كل دائرة واحدة .

(٢) ب ح : ح : ب د : د : سا
(٤) ه ط ز : ه ط ل : سا

(١) فيقسم : فيقسم : ب ، د
(٣) زاويتا : زاويتا : ب
(٥) فنأخذ : فنأخذ : د ، سا
(٦) ب ح : ح : ب د : د
(٧) ه ز : ه ن : سا
(٨) ه ط ز : ب ، سا
(٩) ز ط ه : ط : د ، سا

فإن كانت زاوية ب ح (١) زائدة فقوس (٢) ب ط (٣) زائدة (٤) ،
فيكون قوس ل ه وزاوية ح زائدة على قوس ه ه (٥) زوايا ط .



وكذلك (٦) إن نقصت نقصا وإن تساوت ساويا (٧) لنظيرتها (٨) ، وإنما (٩)
يزيدان إذا زادوا وينقصان إذا نقصا ويساويان إذا تساويا ويكون الحال فيها جميعا واحدة (١٠) .
فإن زادت أضلاع ل ب فأضعاف الزاوية تزيد ، وإن نقصت أو سادت (١١)
وكذلك .

فنسبة ح ب ، ز ه (١٢) كنسبة ب ح ح الزاوية إلى ه ط ز (١٣) ، و ح
ضعف ا و ط ضعف د ، فكذلك نسبة ا ، د (١٤) .

(٢) قوس : قوس : ب . د

(١) ب ح : ح : د : سا

(٣) ب : ب : ح : ب - ب : ح : د

(٤) زائدة : زائد : ب ، سا

(٦) وكذلك : لالك : ب

(٥) ه ن : ه ز : ب ، سا

(٧) ساويا : تساويا : د ، سا

(٨) لنظيرتها : لنظيرتها : د

(١٠) واحدة : واحدة : د

(٩) وإنما : وإن : د

(١١) سادت : تساوت : د ، سا

(١٢) ه ط ز : ه ط ن : سا

(١٣) ز ه : ن ه : سا

(١٤) ا ، د : + تمت المقالة السادسة : ب - + تمت المقالة السادسة من اختصار كتاب أوقليدس

الموسوم بالأسطفاة محمد الله وتوفيقه : د - + تمت المقالة السادسة من اختصار كتاب أوقليدس ولواهب
العقل الحمد بلا نهاية : سا

المقالة السابعة

الاشتراك والتباين وما يتصل بهما

المقالة السابعة (١)

الوحدة ما بها يقال لكل شيء إنه واحد (٢) ، وهو معنى كون الشيء غير
ذى قسمة بالعقل .

والعدد جماعة مركبة من الآحاد .

والعدد الجزء (٣) من عدد هو الذى يعده بعدد (٤) .

والضعف مقابله .

والعدد الزوج هو المنقسم بمتساويين (٥) .

والعدد (٦) الفرد هو (٧) الذى لا ينقسم بمتساويين (٨) .

وزوج الزوج هو الذى كل عدد يعده زوج ويعده بعدد زوج .

وزوج الفرد هو الذى يعده فرد بمعد زوج (٩) .

فإن (١٠) كان نصفه فرداً سمى زوج الفرد فقط .

وإن كان زوجاً سمى زوج الزوج والفرد .

والعدد الذى يسمى فرد الفرد هو الذى كل فرد يعده بعدد (١١) فرد .

(١) المقالة السابعة : بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة السابعة د - بسم الله الرحمن الرحيم اختصار
المقالة السابعة من كتاب أوقليدس : سا

(٢) واحد : واحدة : ب

(٣) الجزء : الأكبر : ب ، وصححت فوق السطر « الجزء » - الأكثر : د - أكثر : سا

(٤) الذى يعده بعدد : الذى يعده تعدد : سا - + الجزء ما يعد الأعظم بعدد : د

(٥) بمتساويين : بمتساويين : سا

(٦) العدد : ساقطة من د ، سا (٧) هو : + العدد : د ، سا

(٨) بمتساويين : إلى متساويين : د : سا

(٩) بعدد زوج : بعدد زوج : ب

(١٠) فإن : وإن : سا

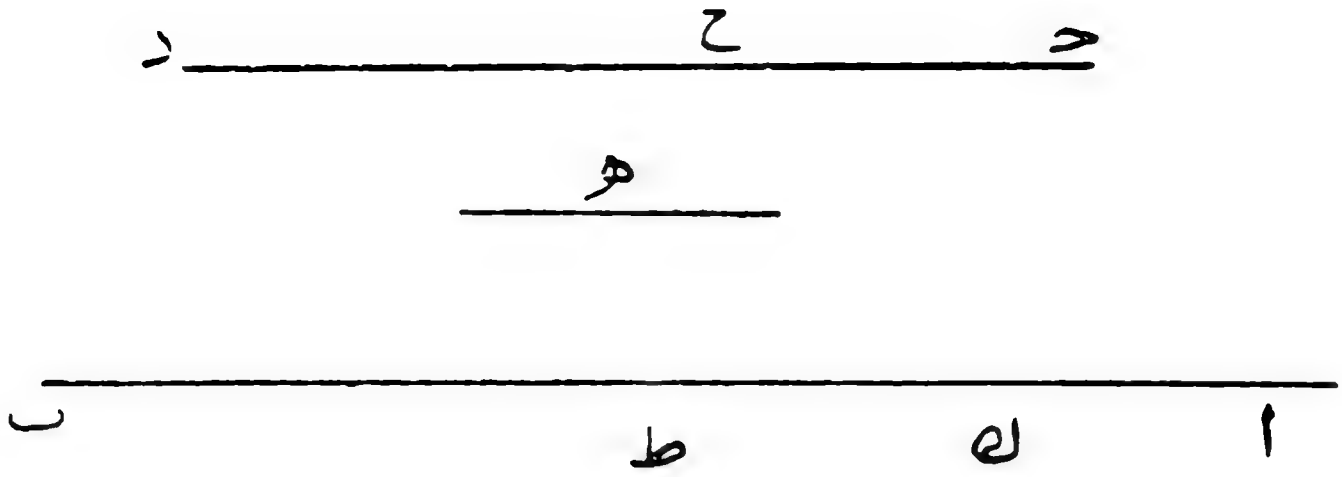
(١١) بعدد : تعدد : سا

والعدد الأول هو الذى (١) لا يعده إلا الواحد .
والأعداد المشتركة هى التى لها (٢) عدد مشترك يعدها جميعا .
وللتباينة (٣) هى التى لا يعدها غير إلا الواحد .
والمركب هو الذى يعده عدد غير الواحد .
والعدد الأول عند عدد آخر هو الذى لا يشاركه فى عدد يعدهما (٤) جميعا .
ويقال لهما (٥) أيضا عددان (٦) متباينان .
ضرب العدد (٧) هو تضعيفه بمقدار ما فى الآخر من الأحاد .
والمربع هو المجتمع من ضرب عدد فى مثله . ويحيط (٨) به عددان متساويان .
والمكعب هو المجتمع من ضرب عدد فى مثله ثم ما اجتمع فى ذلك العدد بعينه .
ويحيط به ثلاثة أعداد متساوية .
والعدد المسطح هو الذى (٩) يحيط به عددان .
والمجسم هو الذى يحيط به ثلاثة أعداد .
والإتمام هو المساوى لجميع أجزائه .
والأعداد المتناسبة هى التى فى الأول من أضعاف الثانى أوجزؤه أو أجزاءه (١٠)
ما فى الثالث من الرابع .
والمسطحات والمجسمات المتشابهة هى التى أضلاعها متناسبة .

-
- (١) هو الذى : سقط من سا
(٢) لها : بها : د - ساقطة من سا
(٣) والتباينة : مكررة من سا
(٤) يعدهما : يعدهما : ب ، س
(٥) لهما : لها : د
(٦) عددان : عددا : سا
(٧) العدد : + فى العدد : د ، سا
(٨) ويحيط : يحيط : د
(٩) الذى : ساقطة من سا
(١٠) أجزاءه : أجزاء : سا

(١)

عددا (١) ا ب ، ح د مختلفان . أكثرهما (٢) : ب ، ونقص ما فيه من أمثال
ح د حتى بقي ط ا (١) أقل من ح د ، ثم نقص ط ا من ح د فبقي ح ع أقل من
ط ا ، ثم ح ع من ط ا (٤) حتى بقي ل ا الواحد . فهما متباينان .
وإلا فليعدما ه .



رسم رقم ١٨٣

فه يعد ا ب (٥) ، و ح د (٦) ، أعني ب ط ، وجميع ا ب فيعد ا ط أعني
د ع ، وجميع ح د ، فيعد ح ع أعني ط ل (٧) ، وجميع ط ا ، فيعد ل ا
الواحد (٨) ، فيعد العدد الواحد — هذا خلف .

(٢)

ا ب ، ح د مشتركان ، ونريد أن نجد (٩) أكثر عدد يعدما .

(١) عددا : عدد : د

(٢) أكثرهما : أكبرهما : د

(٣) ط ا : ط : سا

(٤) ثم ح من ط ا : سقط من من ب ، سا

(٥) ا ب : ا : ب

(٦) ح د : ح ب : د

(٧) ط ل : ك ط : سا

(٨) الواحد : ل واحد

(٩) نجد : يعد د — نجد سا

فان كان ح د الأقل يعد ا ب ونفسه فهو (١) أكثر (٢) عدد مشترك .

وإلا فلننقص الأقل من الأكثر دائماً كما فعلنا ولا بد أن يبقى عدد يعد ما يليه ،
وإلا فهما (٣) متباينان وليكن ذلك العدد ز ح . ف ز ح (٤) يعد ا ه ، أعني (٥)
ز د فيعد ح د أعني ه ب (٦) ، ويعد ا ب (٧) ، فيعد ه ب (٨) ، فيعد
جميع ا ب ، ح د . (٩)

ا ه ب

ز ح

ح ز د

رسم رقم ١٨٤

ولا يمكن أن عدد مثل ح أكثر من (١٠) ح ز يعدها ، فإن عددها (١١) فهو
يعد (١٢) على ما قيل (١٣) ح ز الأقل — هذا خلف .

وقد بان من هذا أن كل عدد يعد عددين فيعد أكثر عدد يعدها .

(١) فهو . وهو : ب

(٢) أكثر : أكبر : د

(٣) فهما : وهما : ب

(٤) ز ح : زد : د

(٥) أعني : ويعد

(٦) أعني زد . . . أعني ه ب : سقط من ب وأضيف بها مشها

(٧) أعني زد . . . ويعد ا ب : ويعد زد : سا

(٨) فيعد : فعد : سا

(٩) ح د ، أعني ه ب . . . ويعد ا ب : سقط من د

(١٠) فيعد جميع ا ب ، ح د : فيعد جميع ا ب ويعد ح د فهو الأكثر : سا

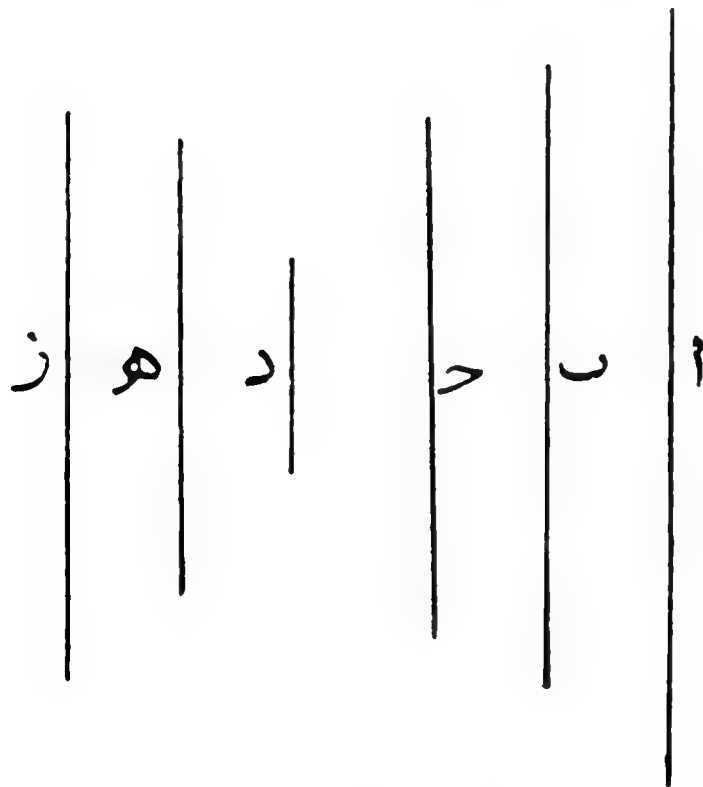
(١١) فإن عددها : والا : د

(١٢) يعد : ساقطة من ب

(١٣) قيل : مكررة في د ، سا

ا ، ب ، ح مشتركة ، وزيد أن نجد أكثر عدد بعدها .

فنطلب لـ ا ، ب أكثر عدد مشترك^(١) ، وليكن د فان كان يعد ح فهو الأكثر^(٢) . وإلا فليكن هـ أكثر منه وبعدها ، ف هـ يعد إذن أكثر^(٣) عدد يعد ا ، ب ، وهو د — هذا خلف .



رسم رقم ١٨٥

ان كان^(٤) د لا يعد ح فنعلم^(٥) أن ح و د مشتركان ، وذلك لأن د أكثر عدد يعد ا ، ب . ويعد ح و ب^(٦) مع ا عدد آخر غيره لأنها مشتركة . فيعد ذلك العدد أكثر عدد^(٧) يعد ا ، ب^(٨) ، فيعد ذلك العدد د .

(١) أكثر عدد مشترك : الأكثرين عددا مشتركا : د - + بعدها : سا

(٢) الأكثر : الأكبر : د

(٣) ف هـ أكثر : ف هـ إذن تعد أكثر : سا

(٤) وان : فان : سا

(٥) فنعلم : فليعلم د - فنلعلم : سا

(٦) ح ، ب : ح ت : د

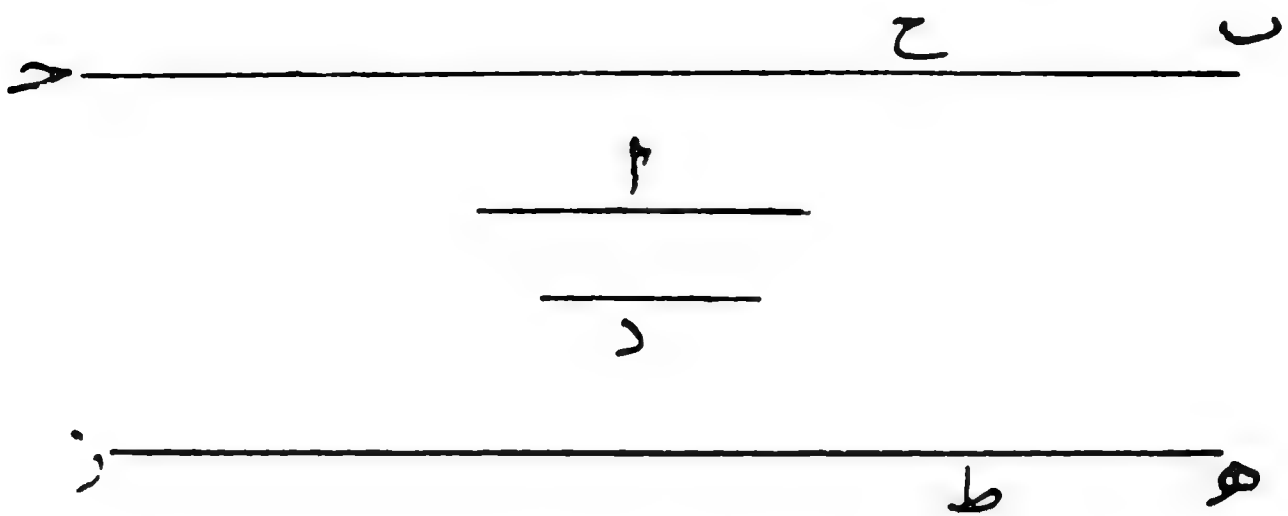
(٧) عدد : عد : د

(٨) ويعد ح و ب ا ، ب : سقط من سا

فكل واحد من ح ع ، ط ، د . جزء^(١) ا ب : فجميع ح د اجزاء
من ا ب .

٥

١ جزء من ب ح كما^(٢) د من ه ز ، فالجميع من الجميع ذلك الجزء^(٣) .
برهانه أنا نفصل ب ح ب ح^(٤) على ا ، وه ز ب ط على د .



رسم رقم ١٨٧

فنقول على قياس ما قلنا في المقادير^(٥) .

٦

كذلك^(٦) ان كان ا ب أجزاء من ح و ده تلك الأجزاء من ز فالجميع من الجميع
تلك الأجزاء .

فلنقسم ا ب على ح الى أجزاء^(٧) و ه د على ط الى اجزاء ز .

(١) جزء . ح و : سا

(٢) د : ح : سا

(٣) الجزء : الجزء : ب

(٤) ب : د : سا

(٥) حل قياس المقادير . سقط من د

(٦) كذلك وكذلك : د ، سا

(٧) فلنقسم . . . ج . فلنقسم ا ب على ح : سا

أ ح ب

ه ط د

ز

رسم رقم ١٨٨

فج ز ا ح من ح (١) ك ه ط من ز ، ف ا ح و ه ط من ح ، ز ك ا ح
من ح . وكذلك ح ب ، ط د من ح (٢) ز ك ح ب (٢) من ح (٤) .
جميع ا ب ، ه د من ح ، ز ك ا ب من ح .

- ٧ -

ا ب جزء (٤) من ح د ف (٦) ا ه المنقوص من ا ب ذلك الجزء (٧) بعينه

ح ز د

أ ه ب

رسم رقم ١٨٩

(١) ح : د : د

(٢) ك ا ح ح . سقط من ب ، د ، سا وأضيف بهما ب

(٣) ح ب . ا ح . د

(٤) ك ح ب من ح . + وكذلك ح ب ، ط د من ح ، ز ك ح ب من ح : د - + وكذلك ح ب

و ط من ح و ز ك ح ب الن ج . سا

(٦) ف : و : د ، سا

(٥) جزء . ا ب . سا

(٧) الجزء : الجزء : ب

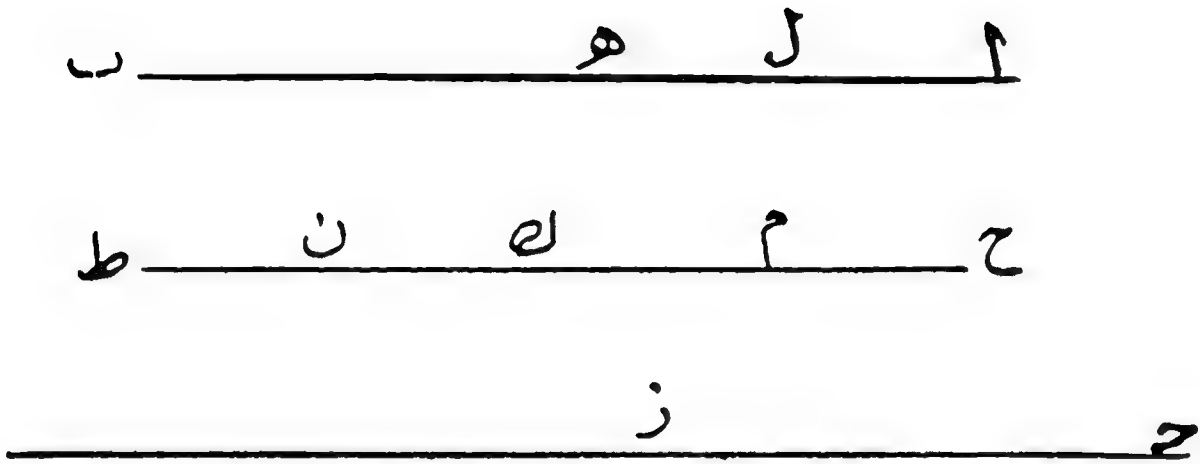
من ح ز (١) المنقوص من ح د .

ف ب ه (٢) من د ز ذلك الجزء بعينه على ما قيل في المقادير .

(٨)

عدد ا ب أجزاء من ح د و ا ه : ح ز ٦ أجزاء منقوصان منهما . و ل ه (٣)
تلك الأجزاء من ح ز ، ف ه ب أجزاء د ز تلك بعينها .

فأخذ (٤) ح ط ك ا ب ونقسم على أجزاء ح د ب (٥) ل : ونقسم ا ه
على أجزاء (٦) ح ز (٧) ب ل ،



رسم رقم ١٩٠

ف ح ل ل ح د ك ا ل ح ز ، و ح د أكثر من ح ز (٨) ، ف ل ح
أكثر من ا ل .

(١) ح ز : ح ب : ب

(٢) ب ه : ه ب : د ، سا

(٣) ل ه : ا ه : د ، سا

(٤) فلأخذ : د ، سا

(٥) ب : ح ل : د

(٦) أجزاء : ساقطة من سا - على أجزاء . بأجزاء : د

(٧) ح ز : ساقطة من د

(٨) ح ز : ح ب : ب

ونأخذ ع م ك ل (١)، فيكون ع ل من د مثل ع م من ح ز ،
يبقى م ل من ز د مثل ع ل من ح د (٢) .

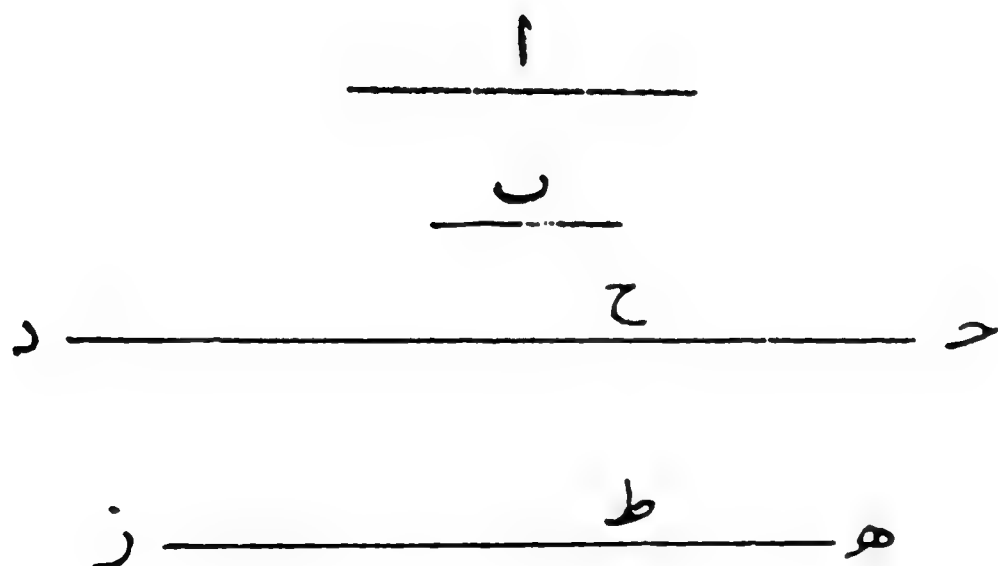
وأبضا نأخذ (٣) ل ه مثل ل ه (٤) على ما قلنا ، يبقى ن ط إلى ز د
مثل ل ط إلى ح د (٥) .

فجميع م ل ن ط إلى ز د كجميع ع ط إلى ح د (٦) .

ولكن م ل ن ط (٧) مثل ه ب ، لأن ع م ل ن (٨) مثل ا ه ،
وع ط مثل ا ب ، فـ ا ب الى ح د ك ه ب الى ز د (٩) .

(٩)

اجزاء (١٠) من ح د ك ب (١١) من ه ز (١٢) ، فاذا (١٣) كان ب جزءاً أو أجزاء
من افكذلك ه ز من ح د بالإبدال .



رسم رقم ١٩١

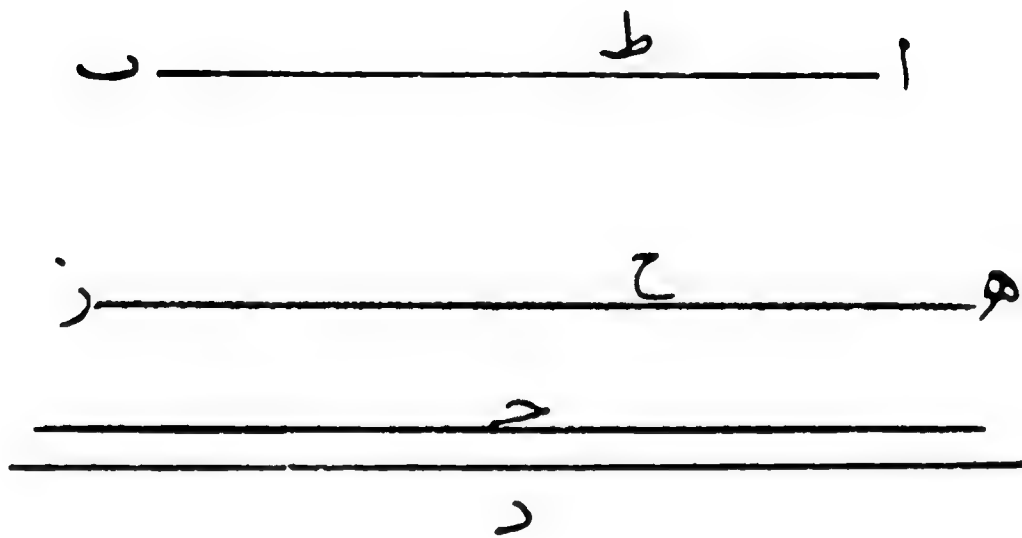
- | | |
|--|--------------------------------------|
| (١) ال : ان : د | (٢) ح د : ح ز : سا |
| (٣) نأخذ : + من ل ط : د ، سا | (٤) ل ه : ز ه : ب |
| (٥) ح د : ح ز : سا - ز د ل ط . ز ط فجميع ح ط | (٦) فجميع ح د سقط من د |
| (٧) م ل ن ط . م ك ، ن ط . د ، سا | (٨) ح م ل ن . ح م ، ل ه ، ل ن د ، سا |
| (٩) ك ه ب إلى ز د . ك ه إلى ز : سا | (١٠) ا جزء : ا ح د : سا |
| (١١) ب : + جزء : د | (١٢) ه ز : ز : د |
| (١٣) فذا : واذا : ب | |

ولنقسم ح د ب ع على او ه ز ب ط على ب .
فه ط من ح ع ك ط ز من د ع — كان جزءا أو أجزاء .
لجميع ه ز من ح د ك ه ط من ح ع ، أعني ب من ا .

(١٥)

وكذلك (١) إذا كان أجزاء ا ب من ح ك ه ز من د ف ا ب من ه ز (٢)
ك ح من د بالإبدال (٣) .

ولنقسم ا ب على ط بأجزاء ح ، و ه ز على ع بأجزاء د .



رسم رقم ١٩٢

ف ا ط من ه ع مثل ط ب من ع ز (٤) وجميع ا ب من ه ز هو (٥) ا ط من ه ع .
لكن ا ط جزء ح (٦) ذلك بعينه الذي ه ع من د على الإبدال (٧) .

(١) وكذلك ساقطه من د ، سا

(٢) ف — ا ب من ه ز . . سقط من د

(٣) ف ا ب بالإبدال : ففي الإبدال ا ب من ه ز مثل ه ز مثل ح من د : يح

(٤) ح ز : ح د : ب

(٥) هو + مثل : د — + بمثل : سا

(٦) ح : ح : د

(٧) هل الإبدال : سقط من سا

فبالإبدال الجزء الآخر (١) الذي ا ط من ه ح مثل الذي هو ح من د .

وكان ذلك مثل الجزء أو (٢) الأجزاء الذي هو ا ب من ه ز ،

ف ا ب (٣) من ه ز (٤) مثل ح من د .

(١١)

ا ب جزء ح د و ا ه المنقوص من ا ب (٥) ، و ح ز المنقوص من ح د ذلك الجزء بعينه ، ف ه ب و ز د ذلك بعينه .

لأن الجزء والأجزاء (٦) الذي ا - ا ب من ح د هو الجزء والأجزاء الذي ل ا ه من ح ز ، إذ النسبة واحدة .

ا ه .

ح ز .

رسم رقم ١٩٣

فيبقى الجزء والأجزاء التي ل - ه ب من ز د كذلك ، فتصير النسبة واحدة .

(١٢)

ا الى ح ك ب الى د ، فالمقدمات الى التوالى كالمقدم الى التالى .

لأن فى الجزء والأجزاء (٧) كذلك .

(١) الآخر . والأجزاء : سا

(٢) أو : و : د ، سا

(٣) ا ب : ا ن : سا

(٤) ه ز : + هو : د

(٥) ا ب : ا : ب

(٦) الذى : + كان : سا

(٧) والأجزاء : فى الأجزاء : د - وفى الأجزاء : سا

ح
م
د
ب

رسم رقم ١٩٤

(١٣)

١ إلى ب ك ح (١) إلى د ٦ فإذا بدلت (٢) يكون كذلك . لأنه يصير الجزء والأجزاء التي لـ ا من ب ك ل ح من د .

م
ب
ح
د

رسم رقم ١٩٥

١٤

١ ، ب ، ح على نسبتها د ، هـ ، ز فبالمساواة كذلك .

(١) ح : ح ز . د
(٢) بدلت . بدلنا . د ، ما

لأن بالابدال نسبة ا إلى د ك ب إلى هـ ، وبالأبدال (١) أيضا (٢) ح الى
ز ك ب الى هـ ٦

<u>د</u>	<u>ا</u>
<u>هـ</u>	<u>ب</u>
<u>ز</u>	<u>ح</u>

رسم رقم ١٩٦

فيكون عدة الجزء (٣) أو (٤) الأجزاء الذي ا من د هو عدة الجزء أو (٤)
الأجزاء (٦) الذي ح من ز لأنها على عدة (٥) الجزء أو (٤) الأجزاء الذي في ب من هـ
والعادات المساوية لعدة واحدة متساوية . فعدت الأجزاء متساوية ، والجزء في
جميعها ذلك بعينه .

ففي ا من د ما في ح من ز ، فنسبة ا ، د ك ح ٦ ز . فبالابدال ا الى ح
ك د الى ز .

(١٥)

الواحد بعد ا ح ك ب هـ د ، فالواحد بعد ب كما (٧) بعد ا ح هـ د .
ولنفصل ا ح ب ع و ط على آحاده ، وهـ د ب ك و ل على ب .
فأقسام ا ح متساوية ٦ وكذلك أقسام هـ د : فنسبة كل قسم من ا ح الى

(١) وبالإبدال : والإبدال : سا

(٢) أيضا : ساقطة من سا

(٣) الجزء : الجزء : ب

(٤) أو : و : د ، سا

(٥) عدة : ساقطة من د

(٦) التي ا . . . الأجزاء : سقط من د

(٧) كما : ساقطة من ب

ا ح د ط ح

ه ل د

ب

رسم رقم ١٩٧

نظيره من ه د ، واحدة (١) ٦ جميع ا ح الى (٢) ه د ك ا ح ، أعني (٣) ،
الواحد الى ه ك أعني ب .

١٦

ا ضرب في ب ٦ فهو ك ب في ا (٤) .

فليكن ا في ب هو ح ، و ب في ا هو د (٥) ، و (٦) ا ضوعف على ما في
ب من الأحاد .

ب
د

ا
ه

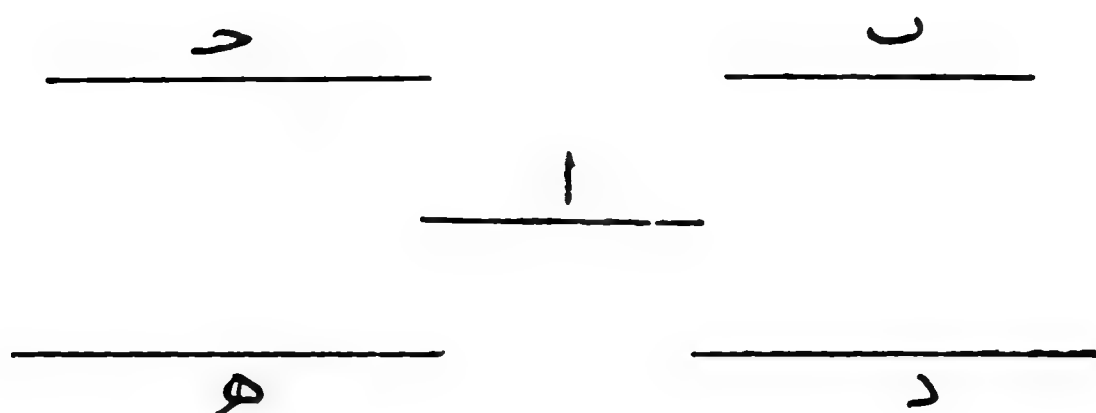
رسم رقم ١٩٨

-
- (١) لواحدة : واحد : ب ، د
(٢) ال : مكررة في سا
(٣) الواحد : واحد : ب ، د
(٤) ا ضرب . . . في ا ضرب في ب ك ب في ا : سا
(٥) د : ساقطة من د
(٦) و : فـ : د

فنسبة الواحد إلى ب كـ إلى ح وأيضاً للنسبة الواحد إلى ا^(١) كـ ب إلى د. فبالإبدال نسبة الواحد إلى ب كـ إلى ا إلى د. وكان كـ ا إلى ح. فد مسا يا ل ح.

(١٧)

ا ضرب فيه ب و فكان دو هـ ، فنسبة ب . هـ مثل د . هـ^(٢) .



رسم رقم ١٩٩

لأن نسبة الواحد إلى ا^(٣) كـ ب إلى د . وأيضاً كـ ح إلى هـ . فنسبة ب إلى د كـ ح إلى هـ . فبالإبدال ب إلى ح كـ د إلى هـ .

- ١٨ -

ا ضرب في عددي ب و فكان مسطحى د و هـ فهما^(٤) على نسبة ب^(٥) و ح . لأن ضرب كل واحد من ب و ح في ا^(٦) كضرب ا في كل واحد منهما^(٧) .

-
- (١) ا : ب : د
 - (٢) هـ : د : د
 - (٣) ا : ساقطة من سا
 - (٤) فهما : وهما : ب
 - (٥) ب : د : د
 - (٦) في ا : سقط من ا
 - (٧) منها : منها : د

(١٩)

ا ب ح د متناسبة ف ا الأول في الرابع د وهو ح ، ك ب في ح وهو ز .

فليكن (١) ا في ح هو ه ، ف ا ضرب في ح د فكان ه و ح ،
فنسبة ح و د ك ه ، ح .

ح	ا
ز	ب
ه	ح
	د

رسم رقم ٢٠٠

وأيضاً ح ضرب في ا ، ب فكان ه ، ز (٢) ، فنسبة ا ، ب ك ه ، ز ،
ف ز مثل ح .

وبالعكس ، لأنه إذا كان نسبة ه ، ز ك ا ، ب ، ه ، ح ك ح ، د ،
وه إلى ز و ح ، ف ا ب ك ح د

٢٠

ح د ه ز أقل الأعداد على نسبة ا و ب ، ف ح د يعد ا بقدر
ما يعد ه ز ب .

لأن (٣) ح د جزء ا ليس أجزاءه (٤)

(١) فليكن : وليكن : د ، سا

(٢) فنسبة . . . ه ، ز : سقط من ب

(٣) لأن : لا : سا

(٤) أجزاء : أجزاء : ب - أجزاء : د ، -

، إلا (١) فلنقسم على أجزاء (٢) بـ (٣) ح ، وكذلك هـ ز على أجزائه بط (٤)

$$\begin{array}{r} \text{ح} \quad \text{ح} \quad \text{د} \\ \hline \text{هـ} \quad \text{ط} \quad \text{ز} \\ \hline \text{ا} \\ \hline \text{ب} \end{array}$$

رسم رقم ٢٠١

فيكون ح ع ، هـ ط على تلك النسبة بعينها ، وهما أقل من هـ ز ، حد — هذا خلف .

٢١

أقل الأعداد على نسبة واحدة ك ا و ب متباينة .

$$\begin{array}{r} \text{ا} \quad \text{ب} \\ \hline \text{ح} \\ \hline \text{د} \quad \text{هـ} \end{array}$$

رسم رقم ٢٠٢

(١) وإلا . ساقطة من سا

(٢) أجزاء . د أجزاء . سا

(٣) ح : ح : ح : د

(٤) ط : ط : ط : د

وإلا فليعدهما (١) ح : أما ا فبآحاد ه ، وأما ب فبآحاد ه ،
فنسبة د ، ه ك ا و المسطحين ، وهما أقل منهما — هذا خلف .

٢٢

وبالعكس (٢) : المتباينات أقل الأعداد على نسبتها ه ك ا ، ب (٣) .
وإلا فليكن د ه أقل الأعداد على (٤) نسبتها فيعدهما (٥) ب ح (٦) ه فهما
مشتركان — هذا خلف (٧)

٢٣

ا ، ب متباينان ه و ح يعد ا ، فهو يباين ب .
وإلا فليشارك ب د .
فد يعد ح ا ، فيعد ا ه وهو يعد ب ، ف ا ، ب (٨) ه مشتركان — هذا خلف .

٢٤

ا ، ب مباينان ل (٩) ح ه فسطح ا في ب ، وهو د ، يباين ح
وإلا فليشارك ب ه ه وليعد ه د ب ز .
فه في ز هو د (١٠) ه و ا في ب وهو د ، فنسبة ب إلى ز كه إلى ا (١١)

(١) فليعدهما : فليعدهما : د ، ه

(٢) وبالعكس : ساقطة من ه

(٣) ا ، ب . سقط من ب — المتباينات د . . . ا ، ب : ا ، ب المتباينان أقل الأعداد
على نسبتها : د

(٤) حل : ساقطة من د

(٥) قيعدهما : قيعدهما : ب

(٦) ب : ب : د : د : ه : ه

(٧) ه خلف : سقط من ب

(٨) ف : و : ب

(٩) ل : ساقطة من د — يباينان ه : ه

(١٠) وليعد ه . . . في ز هو د . وليعد ه ، ف ه في هو د : ه

(١١) ا : ه : ساقطة من ه

د
ه
ز

ا
ب
ح

رسم رقم ٢٠٣

فـ هـ (١) بعد حـ و ا يباينه ، فـ ا و هـ متباينان ، فيها أقل الأعداد على نسبتهم .

فـ هـ بعد بـ ، وهو (٢) بعد حـ فـ بـ حـ مشتركان — هذا خلف .

٢٥

اـ ب متباينان كـ فـ ا في مثله كـ وهو حـ كـ يباين بـ .
وليكن د مثل ا ، فـ ا كـ د يباينان بـ كـ فـ ا في د ، أعني في نفسه .
وهو حـ يباين بـ .

ح
د

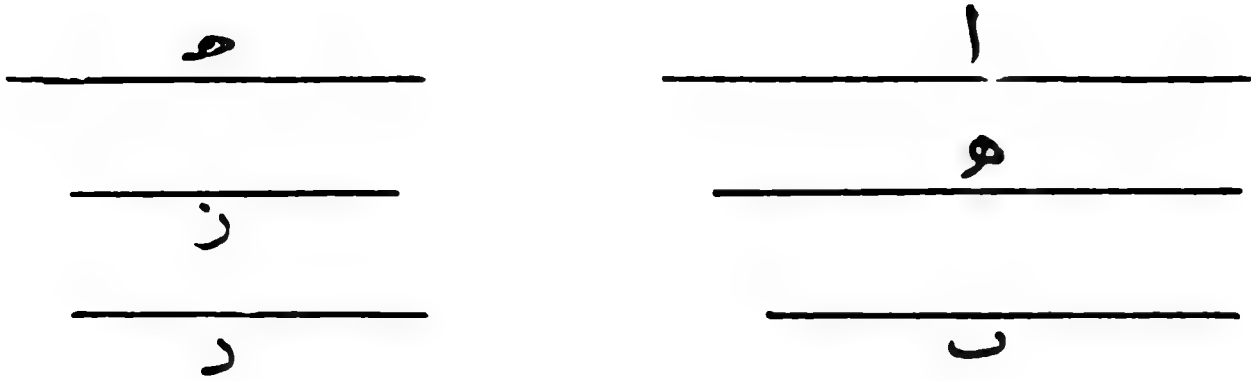
ا
ب

رسم رقم ٢٠٤

(١) فـ هـ : بـ : سا

(٢) هو : ساقطة من سا

ا ب يباينان (١) ح د فسطح (٢) ا في ب وهو ه . يباين (٣) ح في د وهو ز .



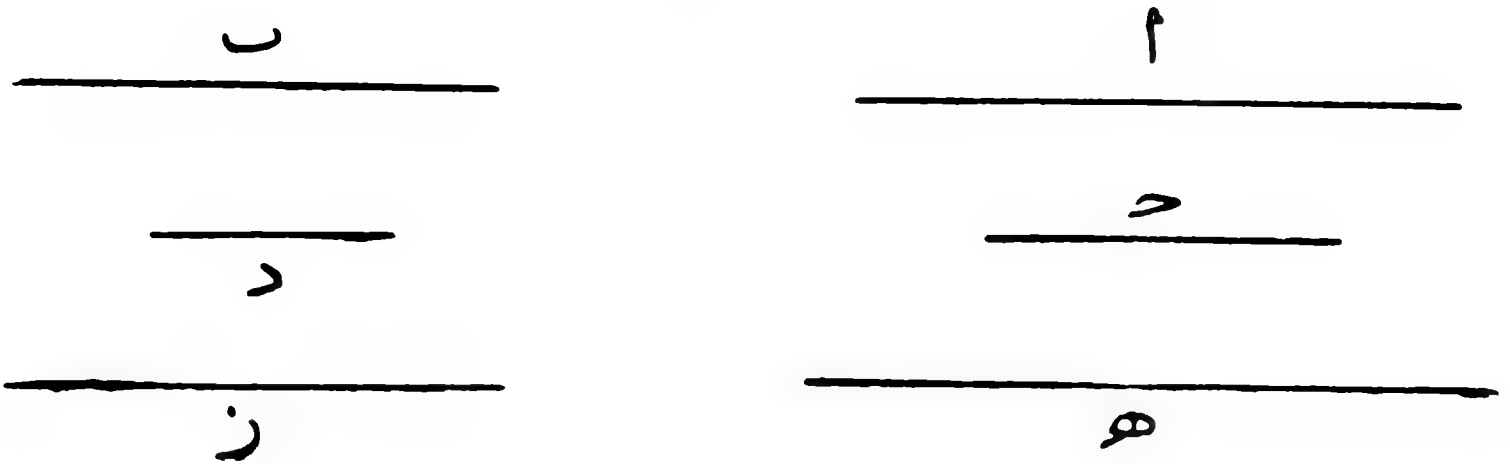
رسم رقم ٢٠٥

لأن ا : ب يباينان ح فسطحها (٤) يباين ح (٥) . وكذلك يباينان د ف ح ، د يباينان ه (٦) فسطحها ز يباين ه (٧) .

ا ، ب متباينان . فربعا هما ح ، د متباينان (٨) . وكذلك مكعبا هما ه ، ز . وكذلك كل مجتمع إذا ضرب في المتقدم (٩) إلى غير نهاية .
لأن ا : ب متباينان . فيباين كل واحد مربع الآخر فتباين (١٠) ا د و ب ح .

-
- (١) يباينان : + كل واحد من : سا
 (٢) فسطح : فسطح : د ، سا
 (٣) يباين : + سطح : ب
 (٤) فسطحها . فسطحها : ب
 (٥) ح : د
 (٦) ه : ساقطة من د
 (٧) ه : ب : سا
 (٨) متباينان : هما متباينان : د
 (٩) المتقدم : المقدم ، سا
 (١٠) فتباين : فيباين : ب ، ه

ولأن ب ، ح متباينان ، و د مربع ب ، فهو يباين ح . وكذلك يباين ا
وكل (١) من ا ، ح يباين كل واحد من ب ، د :

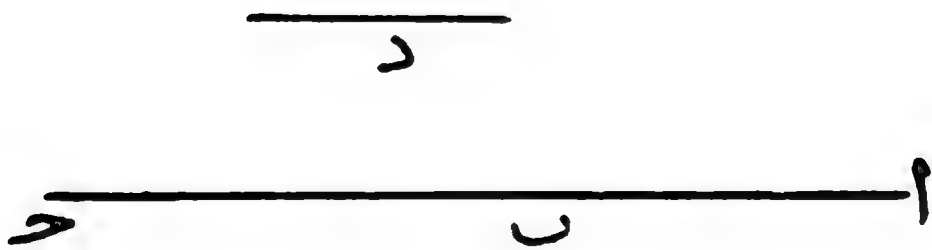


رسم رقم ٢٠٦

فسطح ا في ح وهو هـ يباين سطح ب في د وهو ز . وكذلك إلى غير النهاية .

٢٨

ا ب ، ب ح (٢) متباينان ، ف (٣) ا ح يباين كل واحد منهما .
وإلا فليعد ا ح ، ا ب عدد د .



رسم رقم ٢٠٧

فيعد ب ح الباقي — هذا خلف .

وبالعكس إذا كان جميعهما يباين كل واحد منهما، فهما متباينان لهذا التدير بعينه .

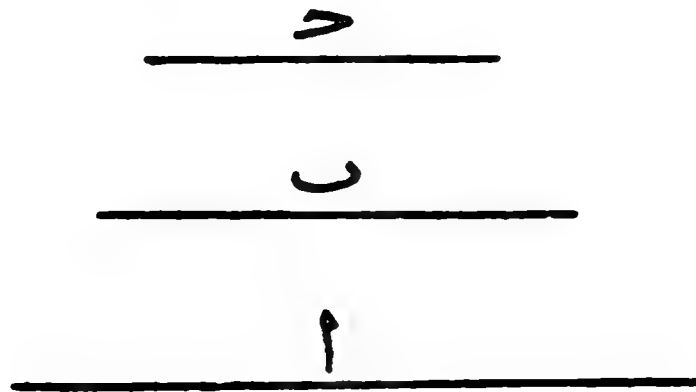
(١) وكل : وكل واحد : د - وكل واحد : ما

(٢) ب - : ب ح : د

(٣) ف : و : د

كل عدد مركب ك ا فإنه يعمده عدد أول .

فليعمده ب (١) ، فإن كان أولا (٢) فذلك (٣) ، وإلا فهو (٤) مركب ٦ فيعمده



رسم رقم ٢٠٨

ح ٦ فإن كان أولا فهو يعمد أيضا ا ، وإن كان مركبا فلا بد (٥) من أول ينصل (٦) إليه لكون كل عدد متناهي الأحاد .

ا عدد ، فهو أول أو يعمده عدد (٧) أول إن كان مركبا .



رسم رقم ٢٠٩

- | | |
|----------------------|--------------------------------|
| (٢) أولا : أول : د | (١) فليعمده ب : فلنعمده ب : سا |
| (٤) فهو : سائطة من ب | (٣) فذلك : فذلك : سا |
| (٦) ينصل : يصل : سا | (٥) فلا بد : ولا بد : ب |
| | (٧) عدد : سائطة من د ، سا |

٣١

أول ٦ فهو مبين لكل ما لا يعده (١) ٦ ك ب .

أ
ب
ح

رسم رقم ٢١٠

وإلا فليعهما مشترك ك ح (٢) ٦ فيكونا مركبا — هذا خلف .

٣٢

اضرب في ب فكان ح . و د أول يعد ح (٣) ٦ فهو (٤) يعد أ أو ب

أ
ب
ح
د

رسم رقم ٢١١

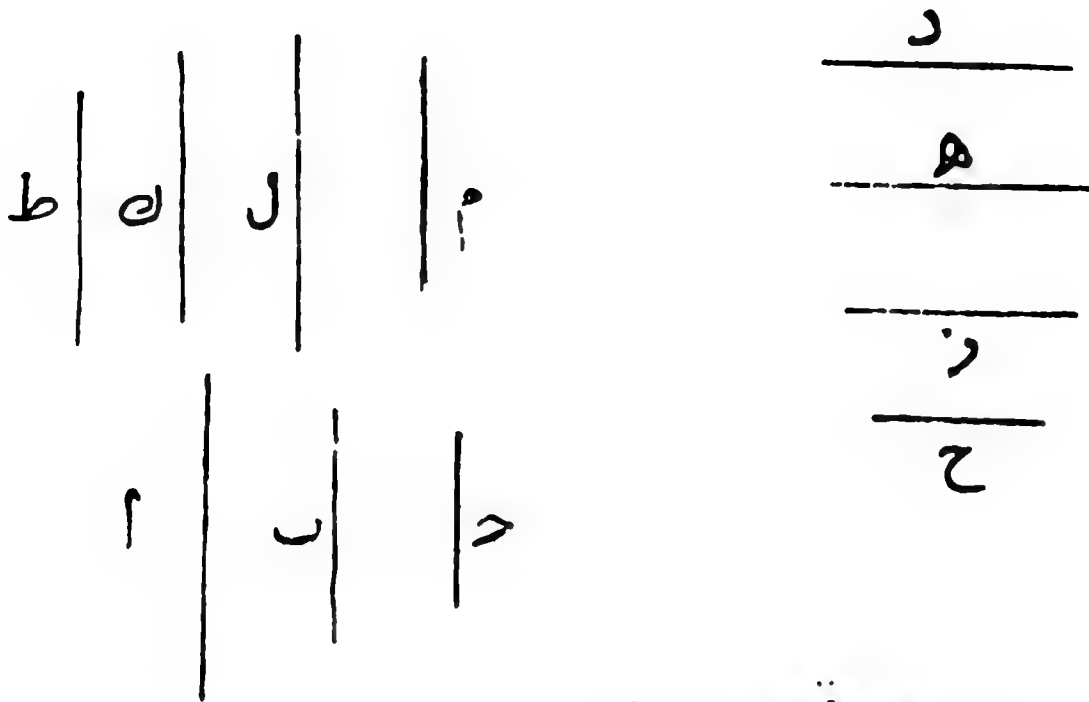
فإن لم يعد د فهو مبين له ٦ فنسبة أ إلى د كنسبة (٥) هـ إلى ب .

-
- (١) يعده : بعده : سا
(٢) ك ح : سقط من د ، سا
(٣) ح : + ب - هـ : د ، سا
(٤) فهو : ف - هـ : ب
(٥) كنسبة : ك : د ، سا

ف ا . د أقل (١) عددین (٢) علی نسبتہما . فیعد د ب .

۳۳

ا ، ب ، ح زید أن نجد أقل الأعداد علی نسبتہا (٣)
فإن كانت متباينة فهي (٤) ہی .



رسم رقم ۲۱۲

وإن كانت مشتركة أخذنا د أكثر عدد يعدها ويعد (٥) ا ب هـ (٦) .
و ب ب ز . و ح ب ح .

فهـ ٦ ز ٦ ح (٧) علی تلك النسبة ٦ وأقل الأعداد علی تلك النسبة .
وإلا فلتكن ط ٦ ك ٦ ل هي ، وتعد ا ، ب ٦ ح عدا (٨) واحدا ٦ فليكن (٩)

(١) أقل . متباينان فيعد ا ب كل : سا

(٢) عددین : عدد : د

(٣) نسبتہا : نسبتہما : د

(٤) فهي : وهي : ب

(٥) وليعد : ولتعد : سا

(٦) ب : ب : د

(٧) فـ ٥ ، ز ، ح : وزوج : ب

(٨) عدا : عددا : سا

(٩) فليكن : وليكن : د ، سا

ب م (١) . ف ط في م (٢) ، وأيضاً د في هـ ا . فنسبة هـ إلى ط ك م إلى د
 و هـ أكثر من ط ، ف م أكثر من د
 لكن م يعد د ، لأن م يعد ا ، ب . ح ، أكثر عدد يعدها ، وهو د —
 هذا خلف .

٣٤

نريد أن نجد (٢) أقل عدد يعده (٤) عددا ا ، ب .
 فإن كان أحدهما يعد الآخر ، والآخر يعد نفسه (٥) ، فالآخر ذلك (٦) . وان
 كانا متباينين ف ا في ب وهو ح . وذاك .

ب	ا
هـ	ز
ح	د

رسم رقم ٢١٣

والا فليكن د ، ويعده (٧) ا ب هـ ، ب ب ز (٨) . ف ا في هـ ك ب (٩)
 في ز ، فنسبة ا ، ب كنسبة ز ، هـ .

-
- (١) ب م : ب هـ : د
 (٢) م : ح : د
 (٣) نجد : نجد : سا
 (٤) يعده : يعده : سا
 (٥) والآخر يعد نفسه : ونفسه : د ، سا
 (٦) ذلك : ساقطة من د
 (٧) ويعده : ويعد . د
 (٨) و ب ب ز : سقط من د
 (٩) ك ب : ط ب : ب

و ا ، ب أقل الأعداد على نسبتها ، ف ا يعدز ، و ب ضرب في ا و ز فكان حود (١)
 فنسبة ا ، ز كنسبة ح ، د ف ح الأكثر بعدد الأقل — هذا خلف .

٣٥

وبالتالي إن كان ا ، ب (٢) مشتركين فليكن ز الى ه أقل الأعداد على نسبتها . فسطح
 ا في ه . (٣) وهو ء ، أعني ب في ز ، هو اقل عدد (٤) يعدانه .
 والا فليعدا (٥) أقل منه وهو د وليعد د (٦) ا ب ح ، و ب ب ط .
 ونبين (٧) كما تبين (٨) أن نسبة ا ، ب كنسبة ط ٦ ح فنسبة ط ، ح ز ٦ ه واحدة
 ف ز يعد ط .

<u>ح</u>	<u>ا</u>
<u>د</u>	<u>ب</u>
<u>ح</u>	<u>ز</u>
<u>ط</u>	<u>ه</u>

رسم رقم ٢١٤

ولأن (٩) ب في ز و ط هو ح و د ، فنسبة ز ، ط كنسبة ح ٦ د ٦ ف ح
 يعد د الأقل — هذا خلف .

-
- (١) د : ب : د
 (٢) وإن كان ا ، ب : فإن كانا : ح
 (٣) و : ساقطة من ب ، د
 (٤) عدد : عددين : د
 (٥) فليعدا : فليعدان : د
 (٦) وهو د ، وليعد د : وهو د ه ليعده : ح
 (٧) وتبين : وتظهر : ب
 (٨) كما تبين : سقط من ، د
 (٩) ولأن : لأن : ب ، د

إذا كان عدداً ، ب يمدان ح د ، و ه أقل عدد يمدانه فهو يمد ح د .
والا فلنفصل ^(۱) من ح د ح ز أمثال ه حتى يبقى ز د ^(۲) أقل من اه
ولا يمدده ^(۳) .

ا
ب
 ح د ز
ه

رسم رقم ۲۱۵

فـ ا ، ب يمدان جميع ح د و ح ز ^(۴) ، فيمدان ز د ، وهو أقل من ه
الذي هو أقل عدد يمدانه — هـ خلف .

نريد أن نطلب أقل عدد يمدده : ب ، ح .

ا د
ب ه
ح

رسم رقم ۲۱۶

(۲) زد : لـ ز د : د

(۱) فلنفصل . فليفصل : سا

(۳) يمدده : هـ + : سا

(۴) ح ز : ح د : د

فلنأخذ (١) د أقل عدد يعده (٢) ا و ب . فإن كان عده ح فهو ذاك .
والا فليكن (٣) هـ ، فيـ هـ يعده (٤) ا و ب ، فيعده د الذي هو أقل عدد
يعدانه — هذا خلف .

٣٨

وان كان ء لا يعده د فهما مشتركان كما عرفت (٥) .
وأخذنا (٦) هـ أقل عدد يعده ح و د فهو ذاك .

<u>د</u>	<u>ا</u>
<u>هـ</u>	<u>ب</u>
<u>ز</u>	<u>ح</u>

رسم رقم ٢١٧

والا فليكن (٣) ز ، ف ز يعده (٤) د و ح . فيعده (٧) أقل عدد يعدانه
وهو هـ (٨) — هذا خلف .

٣٩

ا بعده ب ففيه جزء سمى له .
فليكن الواحد يعد ح كما يعد ب ا .
وبالتبديل الواحد يعد ب كما يعد ح ا .

-
- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| (١) فلنأخذ . فـ : د . سا | (٢) يعده . يعده : د |
| (٣) فليكن . فـ : سا | (٤) يعده . يعد : د |
| (٥) كما عرفت : مكررة في سا | (٦) وأخذنا : أخذنا : ب . سا |
| (٧) فيـ : د | |
| (٨) وهو هـ : سقط من سا | |

أ
 ح
 ب

رسم رقم ٢١٨

والواحد الذي يعد ب جزء سمي ل (١) ب ، ف ح جزء ا و سمي ب (٢) .

٤٠

ا له جزء هو ب فيعده عدد سمي لذلك الجزء .

وليكن الواحد من ح ك ب من ا ، فيكون ح (٣) سمي جزء ب من ا .
وبالابدال ح من ا كالواحد من ب ، ف ح يعد ا بآحاد (٤) ، فهو (٥) جزء سمي ل ب

٤١

نريد أن نجد أقل عدد فيه أجزاء ا ، ب ، ح .

ولنأخذ (٦) أعداد د ، ه ، ز سمية لها ، ولنأخذ أقل عدد تعده هذه

-
- (١) ل : سقطت من ب ، د
(٢) و سمي ب : و سمي ا ب : سا
(٣) ح : زد : د
(٤) بآحاد : باد : سا
(٥) فهو : وهو : د ، سا
(٦) ولناخذ : فلناخذ : د ، سا

الأعداد ، وليكن ح ، فنقول إنه ذاك . والا فليكن ط أقل منه فتعده (١) هذه
الأعداد لأنها سميات أجزائها ، وهو أقل من ط (٢) — هذا خلف (٣) :

$$\begin{array}{r} \text{د} \\ \hline \text{هـ} \\ \hline \text{ز} \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} \text{أ} \\ \hline \text{ب} \\ \hline \text{ج} \\ \hline \end{array}$$

$$\frac{\text{ح}}{\text{ط}}$$

رسم رقم ٢١٩

(١) فتعده . فهذا ط : د

(٢) ط : ح : د

(٣) هذا خلف : — تمت المقالة السابقة من اختصار كتاب أوقليس [ويمل ذلك كلمتان غير واضحتين] والحمد لله على إتمامها : ب — تمت المقالة السابقة من كتاب أوقليس بحمد الله وحسن توفيقه : د — تمت المقالة السابقة من اختصار كتاب أوقليس ولو أحب العقل الحمد كثيرا وصلواته على سائر أنبياء الكرمين : ما

المقالة الثامنة

المتواليات

المقالة الثامنة (١)

١

أعداد ا، ب، ح، د (٢) متوالية، و ا، د (٣) متباينان، فهي اقل أعداد (٤) على نسبتها.

ا	ب
ب	ح
ح	د
د	

رسم رقم ٢٢٠

وإلا فليكن ه، ز، ح (٥)، ط على نسبتها (٦) وأقل منها، وليكن ا (٧)، د للمتباينان اقل أعداد على نسبتها.

فإبعد ه الاقل للأكثر — هذا خلف.

(١) المقالة الثامنة . بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة الثامنة : د - بسم الله الرحمن الرحيم .
اختصار المقالة الثامنة من كتاب اوتليدس : سا

(٢) د : ساقطة من د

(٣) ا، د : ا، ب : سا

(٤) أعداد : الأعداد : سا

(٥) ح : ساقطة من سا

(٦) نسبتها : نسبتها : د

(٧) وليكن : وليكن : ه، سا

(٢)

نريد ان نجد^(١) اقل اعداد متوالية على نسبة عددي ا ، ب ، و ا ، ب اقل
عددين على نسبتها .

فنضرب ا في نفسه فيكون a^2 ، و ا في ب فيكون د ، و ب في نفسه فيكون هـ
فهى اقل ثلاثة على نسبتها^(٢) .

ز
ب
ط
ك

ح
د
هـ

ا
ب

رسم رقم ٢٢١

ثم ا في ح فيكون^(٣) ز ، و في د يكون^(٤) ح^(٥) ، و ب في د ، هـ
يكون^(٤) ط و ك ، فهى اقل اربعة على نسبتها^(٢) .

اما ان نسبة ح : د ، هـ و ز ، ز ، ح ، ط ، ك واحدة فلاقتها على نسبة ا ، ب الذى
كل واحد ضرب في نفسه وفي الآخر ، وقد علمنا ان^(٦) مربعى ا و ب وهما ح ،
هـ : متباينان ، وكذلك مكعبا ز : ك .

ف ح ، د ، هـ اقل ثلاثة ،

و^(٧) ز ، ح ، ط ، ك اقل اربعة^(٨) ،

(٢) نسبتها : نسبتها : ب ، ا

(٤) يكون : يكون : ا

(١) نجد : نجد : ا

(٣) فيكون : يكون : د ، ا

(٥) ح : + و ا ، ب : ا

(٦) ان : ساقطة من د

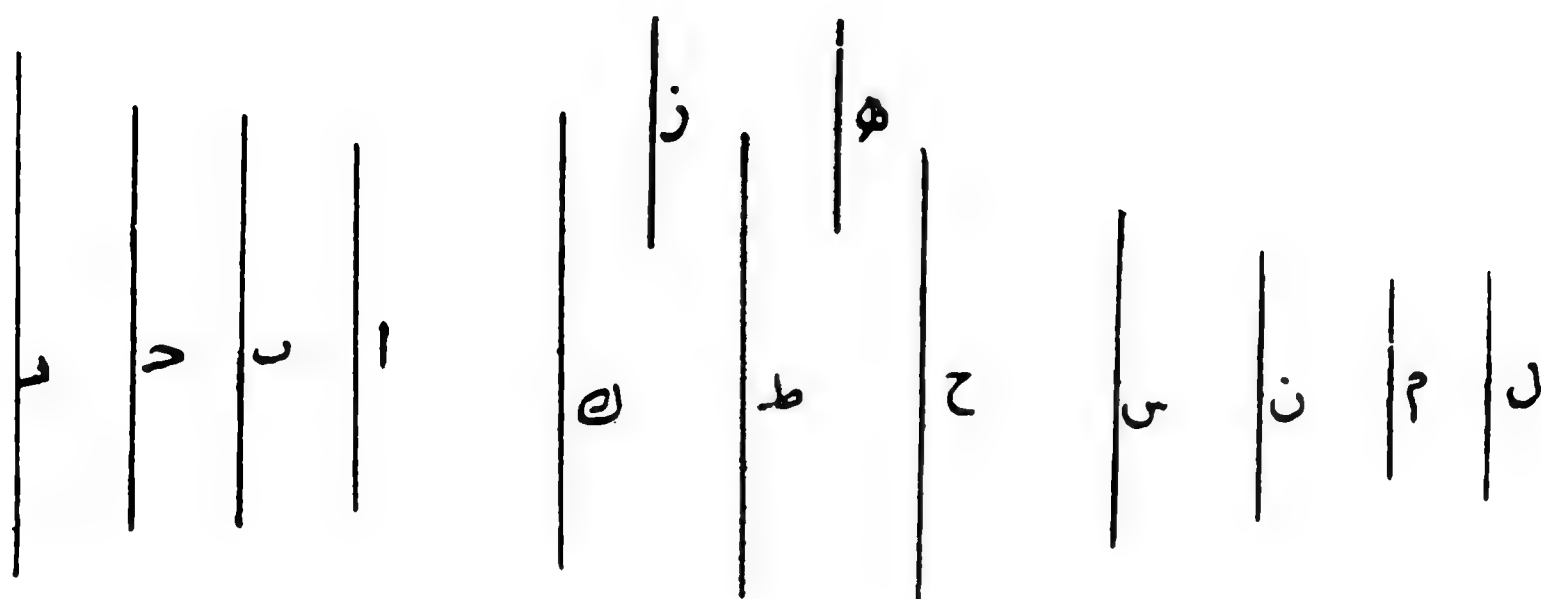
(٧) و : ف : ا

(٨) اربعة : + وقد استبان ان كل ثلاثة اعداد اقل ما يكون على نسبة فالطرفان مربعان ، فبن

توالت اربعة اعداد اقل ما يكون على نسبة فالطرفان مكعبان : ا

وكذلك ان كان ا ، ب ، ح : د اقل اعداد على نسبة ه ، ز (١) ،
فطرفها متباينان .

فلنأخذ اقل عددين (٢) على هذه النسبة ، وهما ه ، ز



رسم رقم ٢٢٢

ولنولد ثلاثة واربعة على ما قلنا : الثلاثة ح ، ط ، كه (٣) ، والأربعة ل (٤) م ، ن ، س .

ولأن ل ، م ، ن ، س (٥) اقل اربعة على هذه النسبة فهي مساوية (٦) لنظائرها من (٧) ا ، ب ، ح ، د ، ه ، ز : د متباينان .

(١) ه ، ز : واحدة : د

(٢) عددين : عدد من : ب

(٣) ح ، ط ، كه : ح ، ط ، د

(٤) ل : ساقطة من سا

(٥) ولأن ل ، م ، ن ، س : سقط من د - ولأن لا ، م ، م ، ن ، س : سا

(٦) مساوية : متساوية : سا

(٧) من : ساقطة من د ، سا

(٤)

نريد ان نجد (١) اقل اعداد متوالية على نسب مختلفة مثل نسب ا ، ب و ح ،
د و ه ، ز ، و كل واحد منها (٢) اقل عددين على نسبتها .

فلنأخذ (٣) ط (٤) اقل عدد يده (٥) ب و ح (٦) ، ونأخذ (٧) ل ا ك ط
ب ، و ل د ك ط ل ح .

فان كان ه بعد (٨) ل ، فلنأخذ ل (٩) ل ز (١٠) مثل ل ب ه ،

فبين (١٠) ان ح ، ط ، ل ، على نسب ا ب و ح ، د و ه ، ز ما قد علم

ا	ح	ف
ب	ط	ق
ح	ل	ر
د	م	س
ه	ن	
ز	س	
	ع	

رسم رقم ٢٢٣

-
- (١) نجد : نجد : سا
(٢) منها : منها : د ، سا
(٣) فلنأخذ : فلنأخذ : سا
(٤) ط : طا : ص
(٥) يده : يده : سا
(٦) ا : د : سا
(٧) ح : ا : سا
(٨) يده : يده : سا
(٩) ل ل ز : ل ، ا ، ز : سا
(١٠) بين : فبين [بدون نقط] : ا -

م، ن، س، ع. أما أنها اقل الأعداد على تلك النسبة ٦ فلائها (١) إن لم تكن فلتكن

و ب و ح يمدان ن : اما ب فظاهر ٦ واما ٢ فلائ (٢) ح ، د (٣) على نسبة ل (٤) ٦ س

و (٥) ط اقل عدد يمدانه ٦ ف ط يمد ن ، ون اقل منه — هذا خلف وإن كان ه لا يمد ل ٦ فليكن س اقل عدد يمد ه (٦) ه (٧) و ل ٦ . وم ل ع ون ل ط (٨) ك س ل ل ، وع ل ز ك س ل ه ، فقد وجدنا .

أما ان النسبة كذلك (٩) فظاهر (١٠) .

وأما انها اقل اعداد (١١) على تلك النسبة أنه ان لم تكن فلتكن (١٢) ف : ق ، د ش (١٣) اقل منها

فيثبت (١٤) على ما قلنا ان ط يمد ق (١٥) .
ونسبة ل ٦ ، ز كنسبة ط ، ق ،

-
- (١) فلائها : ولأها
(٢) فلائ : ولأن : د
(٣) فلائ ٢ ، د اسقط من سا
(٤) ل : ن : د ، سا
(٥) و : ف : سا
(٦) يمد ه : يمد ، د
(٧) ه : سقطت من سا
(٨) و ن ل ط : و ل ز ط : سا
(٩) كذلك : كذلك : د
(١٠) فظاهر : وظاهر : د
(١١) أعداد : الأعداد : سا
(١٢) فلتكن : فليكن
(١٣) ش : س : د ، سا
(١٤) فيثبت : فثبت : سا
(١٥) ق : ك : سا

و (١) له يعد ز ، و ه يعد ز (٢) .

فـ (٣) ه و له يعدان (٤) ز ، فيعده اقل عدد يعدانه ، وهو س ،
الأكثر للأقل (٥) — هذا خلف .

٥

المركب (٦) من ح ، د ، و من ه ، ز فنسبة ا ، ب مؤلفة من
نسب الأضلاع .

ا	ح	ح
ل	ط	د
ب	ه	ه
	ز	ز

رسم رقم ٢٢٤

فلنأخذ ح : ط ، له أقل أعداد على نسبة ح ، ه (٧) و د ، ز (٨) فيكون
نسبة ح ، له مؤلفة من نسبة ح ، ه (٩) بنسبة (١٠) د (١١) ، ز .

-
- (١) و : ف : سا
(٢) و ه يعد ز : سقط من سا - و ه يعد ن : د
(٣) فـ : و : سا
(٤) يعدان : يعد : د
(٥) للأقل : لأقل : سا
(٦) مركب : ساقطة من د ، سا
(٧) ه : غير واضحة في د - ح ، ه : د ، ز : سا
(٨) د : د : ه : سا ، د
(٩) ه : د : سا
(١٠) بنسبة : إنسية : سا
(١١) د : د : ه : د ، سا

ولنضرب د في ه ، فيكون (١) ل (٢) قد ضرب في ح و ه (٣)
فكان (٤) ا و ل .

فنسبة ح ، ه ، اعني ح ، ط ك ا ، ل . وعلى ذلك ط و ل ك ل و ب
فبالمساواة ح (٥) ، ل ك ا ، ب ، و ح ، ل من نسبة ح ، د مثناة بنسبة
د (٦) ، ز : فكذاك (٧) ا ، ب .

(٦)

ا ب ، ح ، د ، ه متوالية على نسبة واحدة ، و لا يعد (٨) ب ، فكذاك
لا يعد (٨) شيء منها شيئاً آخر (٩) .

	ا
	ب
	ح
	د
	ه
ز	
ح	
ط	

رسم رقم ٢٢٥

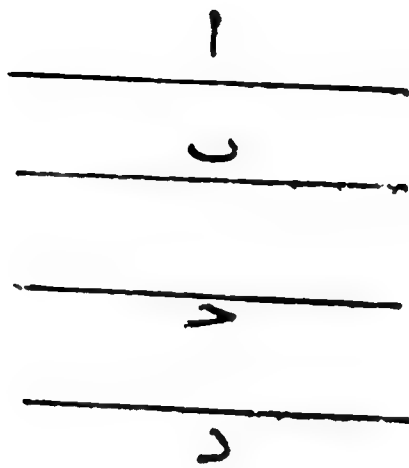
اما على توالي ا ، ب فيبين لتشابه النسبة ، ولكن لا يعد ح ه .

-
- (١) فيكون : يكون : د ، سا
(٢) ل : ن : ل -
(٣) في - ، ه : في - ، د ، د ، ه : سا
(٤) فكان : وكان : سا
(٥) ح : - : سا
(٦) د : ه : د ، سا
(٧) فكذاك : وكذاك : سا
(٨) يعد : يعد : سا
(٩) آخر : اجر : ب - ١١ آخر : سا

لأننا نأخذ اقل اعداد على نسبة ح : د : هـ وهي ز ، ح ، ط ،
 و ز مباين ل ط لا بعده ، فكذلك (١) ح لا بعد (٢) هـ .
 فاذا (٢) كان ح لا بعده ، ف ب لا بعد د ، وعلى هذا ب
 لا بعد (١) هـ (٤) .

(٧)

وان كان ا الأول (٥) بعد د الأخير فهو بعد ب الثاني .



رسم رقم ٢٢٦

لأنه ان لم يعد ب لم يعد غيره .

(٨)

عددا (٦) ا ، ب وقع بينهما اعداد ح ، د على نسبة متتالية ، فكذلك (٧) بين هـ ،
 ز اللذين (٨) على نسبة ا ، ب .

لأننا نأخذ اقل اعداد على نسبة ا ، ح ، د ، ب ، وذلك ح ، ط ، ز ، ل (٩) .
 فيكون ز ح بعده ، و ل بعد ز ،

(٢) ح لا بعد : غير واضحة في ب

(٤) هـ : ساقطة من سا

(٥) وإن كان أ : سقط من د - أ الأم ل : سا

(٧) فكذلك : وكذلك : سا

(٩) ك : ساقطة من سا

(١) فكذلك : فذلك : د

(٣) فإذا : وإذا : ب

(٦) عددا : عدد : سا

(٨) اللذين : اللذين : ب

ح	هـ
ط	م
ك	ن
ل	
	ز
ح	ا
ب	د

رسم رقم ٢٢٧

فلعبد كذلك ط م ، ك ن .
فأقول ان (١) هـ ، م ، ن ، ز على نسبة ا ، ح ، د ، ب ، وذلك ظاهر
بطريق الابدال .

(٩)

ا ، ب متباينان ، فبعدد مايقع بينهما من الأعداد تتوالى (٢) متناسبة يقع بين
كل واحد منهما وبين الواحد .

ا	ل	ح
ح	م	ط
د	ن	ك
	س	هـ
ب		ز

رسم رقم ٢٢٨

فليقع بينهما ح ، د ، فنأخذ اقل عددين على نسبتها ، وليكن (٣) هـ ، ز .
ولنولد اعداد ح ، ط ، ك اقل ثلاثة .

(١) إن : ساقطة من د ، سا

(٢) تتوالى : فتتوالى : ب ، سا

(٣) وليكن : وهو : د ، سا

وايضال ، م ، ن ، س اقل اربعة على ما قلنا .
 فيكون ل ، م ، ن ، س مساوية لـ ا ، ح ، د ، ب التي هي اقل الأعداد
 على نسبتها (١).

ف ه ضرب في نفسه فكان ح .

فنسبة الواحد الى ه ك ه (٢) الى ح .

ح ضرب في ه فكان ل : ف ح يعد ل ، اعني ا ب ه ، (٣) في ه من الأحاد

فنسبة الواحد الى ه ك ح الى ل (٤) ، وكان أيضا ك ه الى ح

فبين ل ، اعني ا (٥) ، والواحد ح ، ه عددان متواليان كما بين ا ، ب .

وكذلك بين س ، اعني ب ، والواحد ز و ل

(١٠)

ا ، ب بين كل واحد منها وبين الواحد اعداد متوالية على نسبة واحدة
 متساوية العدد (٦) .

بين ا والواحد ح ، د ، وبين الواحد وبين ب (٧) ه ٦ ز فعلى ذلك
 بعينه بينهما .

وليكن الواحد ل .

فلأن نسبة ل الى ح ك ح الى د . و ل يعد ح بآحاد ح ،

ف ح يعد د بآحاد ح ،

ف د مربع ح .

(١) نسبتها . نسبتها . د ، سا .

(٢) ك ه : كنسبة ه : د ، سا .

(٣) ا ب ه : ما : د - يعد ما : سا .

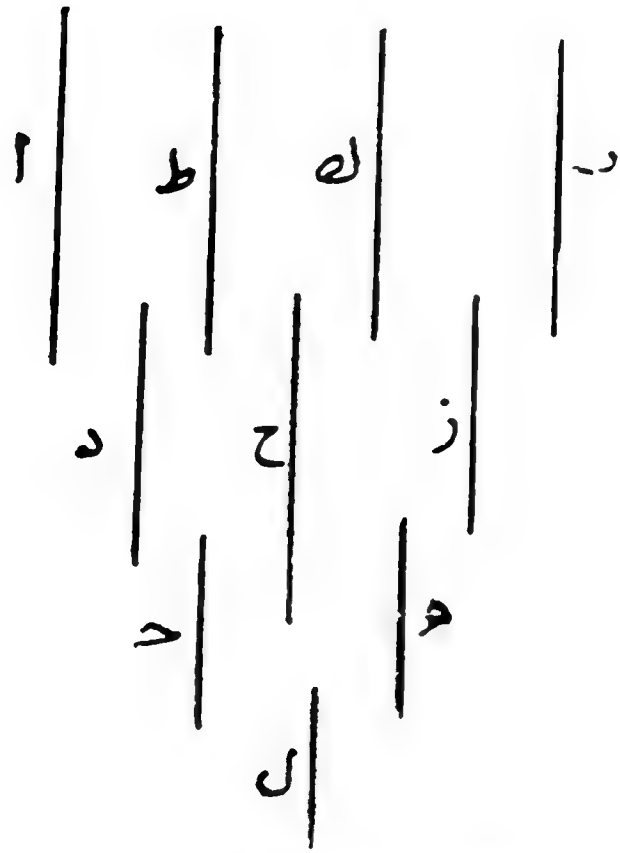
(٤) ل : ا : ب ، سا .

(٥) ل ، اعني ا : ا : ب ، د .

(٦) العدد : العدد : د .

(٧) وبين الواحد وبين ب : وبين ب وبين الواحد : د ، سا ،

ونسبة دالى ا كسبه ل الى ح (١) ،
ف د (٢) بعد ا بأحاد ح ، ف ا مكعب ح .



رسم رقم ٢٢٩

وكذلك فى جانب ب (٢) .

ونضرب ح (٤) فى هـ يكون ح ، و ح فى ا يكون ط ، و هـ فى ح (٥)
يكون ك .

فتتوالى (٦) ا ، ط ، ك ، ب على نسبة واحدة كما (٧) بين (٨) مرارا ،
ويقع بين ا و ب عددان .

(١) ا ل : ح : ك : ا ل د و ل بعد ح بأحاد ح : ب

(٢) ف د : ف : ح : ب

(٣) ب : ز : سا

(٤) ح : د : د - ساقطة من سا

(٥) ح : ح : ب

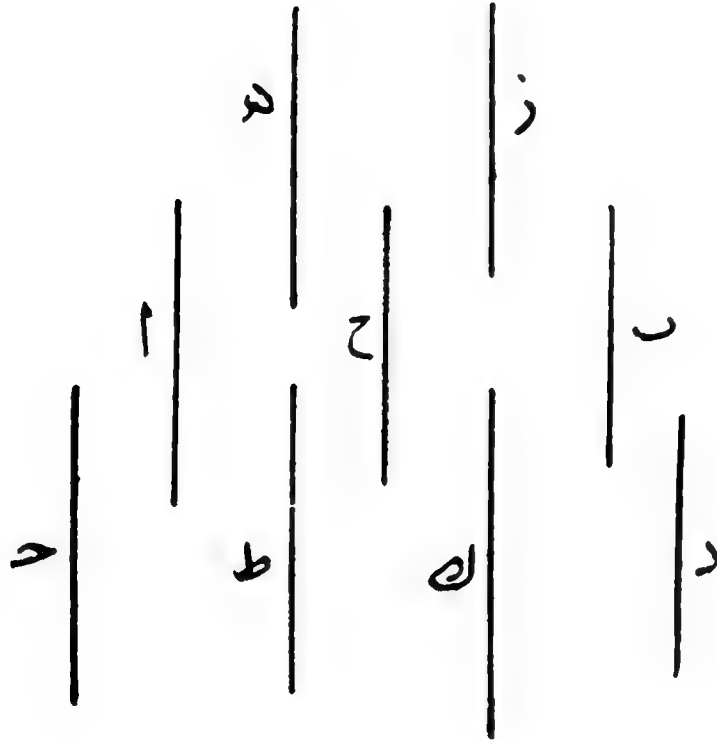
(٦) فتتوالى : فتتوالى

(٧) كا : مل : سا

(٨) بين : مائتين : د

(١١)

عددا ١ ، ب مربعا ه ، ز : فنسبة ا ، ب نسبة (١) ه ، ز مثناة ، و ح ، د
مكعبا ه ، ز ، فنسبة ح ، د نسبة ه ، ز مثلثة .
فلأن بين ا وبين الواحد عددا (٢) : لأنه مربع ، فيقع بين ا ، ب عدد ،
وليكن ع .



رسم رقم ٢٢.

ولأن ح مكعب ، فيقع بينه وبين الواحد عددا ، فيقع بين ح ، د عددا (٣)
وليكونا ط ، ه .

فيكون نسبة ا ، ب كنسبة ا ، ح مثناة ، اعني ه ، ز (٤) .
وكذلك نسبة ح ، د كنسبة ح ، ط و اعني ه ، ز مثلثة (٥) .

(١) نسبة : كنسبة : د ، ه

(٢) عددا : عدد : ب ، د

(٣) فيقع بين ح ، د عددا : سقط من د

(٤) ا ، ح مثناة ، اعني ه ، ز : ا ، ح اعني ه ، ز مثناة : ه

(٥) وكذلك مثناة : سقط من د - فتكون نسبة . . . ه ، ز : فتكون نسبة . . .

ا ، ب كنسبة ح ، ط ، ه ، ز مثناة : د - وكذلك نسبة . . . ح ، ط : و ح ، د بين
ح ، ط : ب

(١٢)

١ ، ب ، ح (١) مربعاته ا ، ه ، ز ، ومكعباتها ع ، ط ، ك ، ف ، د
ه ، ز ، و ، ح ، ط ، ك على نسبة متوالية .

فلنضرب (٢) ا في ب يكون ل ، و ب في ح يكون م ، و ا و ب في ل
يكون (٣) ، سم ، و ب ح في م يكون ع ، ف (٤) .

		ح
	د	ن
	ل	س
ا	ه	ط
ب	م	ع
ح	ز	ف
		ك

رسم رقم ٢٣١

فظاهر مما بين (٥) إمرارا أن نسبة د ، ل ، ه (٦) ، م ، ن (٧) متوالية ، فبالمساواة
د ، ه كنسبة ه ، ز .

وأبضا ظاهر بما مر (٨) أن ع ، ن (٩) ، سم ، ط ، ع ، ف ، ك متوالية .
فبالمساواة ع ، ط ك ط ، ك (١٠) .

(١) ا ، ب ، ح : أعداد ا ، ب ، ح : د

(٢) فلنضرب : ولنضرب :

(٣) ن : ساقطة من د - ل : ب ، سا

(٤) ف : م : سا

(٥) مما بين : فيما بين : د

(٦) ه : م : د

(٧) ز : ن : د

(٨) بما مر : مما تقدم : د ، سا

(٩) ن : د - ف : د ، سا

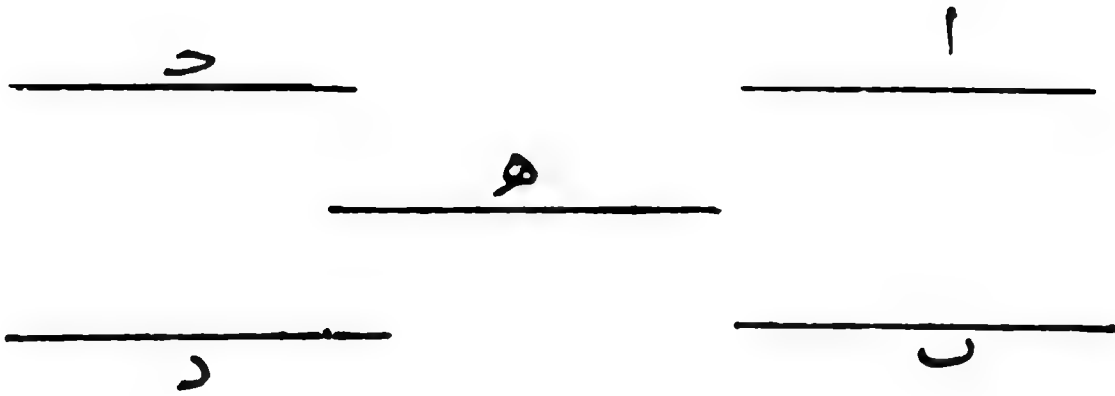
(١٠) ط ، ن : ك ، ط ، ك : ب - + واقه أعلم : سا

(١٣)

ح، د ضلعا مربعي ا، ب، و ا بعد - ، ف ح ضلعه بعد د.

وليكن ه من ح في د (١)، فيكون ه، ب على نسبة ح، د، و ا بعد ب،

فيعد الذي قبله وهو ه، ف ح بعد د.



رسم رقم ٢٣٢

وإن عد (٢) الضلع الضلع عد المربع المربع (٢) :

لأن ح بعد د، و (٤) ا بعد ه، فيعد ب (٥).

(١٤)

ا مكعب ح، بعد ب مكعب د، ف ح بعد د.

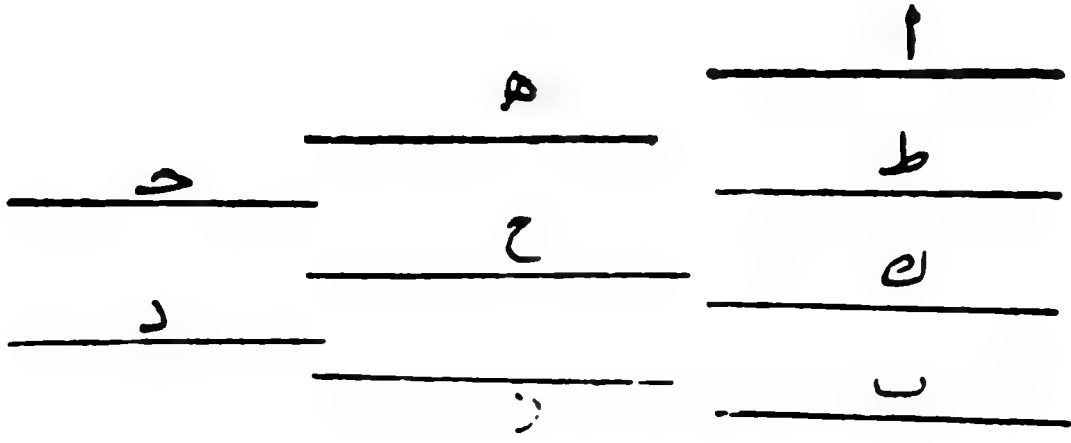
(١) ه من ح في د فيكون : سقط من د

(١) عد : عدد : سا

(٢) المربع : سقط من د

(٤) و : ف : ب : سا

(٥) ب : + والله الموفق : سا

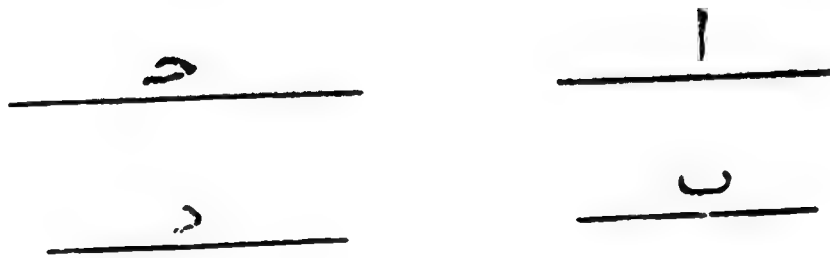


رسم رقم ٢٢٢

ولنوقع المتواليات ، و ا بعد ب ، فهو بعد ط ، ف ح بعد د .
وبالعكس لهذا (١) بعينه (٢) .

(١٥) (٢)

كل مربع لا يعد مربعا فإن ضلعه لا يعد ضلعه ، وكذلك في العكس .



رسم رقم ٢٣٤

لأنه إن (٤) عد ذلك عد (٥) هذا ، وبالعكس أ .

(١) لهذا : بهذا : ب
(٢) بعينه : + والله الموفق : سا .
(٣) إزاء هذا الشكل ما يل في هامش ب : ما ذكره الشيخ في أشكال يا (١١) فهو في نسخة الأصل
لثابت مذكور في شكل يا (١١) ، يب (١٢) . وما ذكره في شكل ن (١٥) فمذكور في شكل بيج
(١٣) ، يد (١٤) ، وما ذكره في شكل يز (١٧) ، بيج (١٨) فمذكور على خلاف هذا الترتيب .
وقد أورد عكسا شكل كد (٢٤) ، وكذ (٢٥) في شكلين مثلهما . صار بذلك أشكال المقالة كز (٢٧) .
وأما ما ذكره الشيخ فموافق نسخة الحجاج .

(٤) إن : سابقة من د

(٥) عد : بعد : سا

(١٦)

١، - مسطحان متشابهان ، وضلعا ١ : ح ، د ، وضلعا ب : هـ ، ز ، فيقع بينهما عدد على نسبة متوالية ، ونسبتها (١) نسبة الضلع إلى النظير مثناه .
فلنضرب د في هـ وهو (٢) ح ، فد (٣) ضرب في ح وهو فكان ا ، ح (٤) ،
فنسبة ح ، هـ ك ا ، ح .

	ح
ا	د
ح	هـ
ب	ز

رسم رقم ٢٣٥

وبمثل ذلك د ، نر ك ح ، ب .
ولأن نسبة هـ ود ، ز واحدة لأن المسطحين متشابهان (٥) ، ف ا ، ح (٦) ح
- على نسبة واحدة .
فقد وقع بينهما عدد ، ونسبة ا ، ب ك ا ، ح (٧) مثناه ، أعني ح ، هـ .

(١٧)

وقع ح بين ا ، ب فتوالت (٨) ، ف ا ، ب مسطحان متشابهان .

- (١) نسبها : + هي : سا
- (٢) وهو : يكون : سا
- (٣) د : د : د
- (٤) ح : ح : سا
- (٥) متشابهان : متشابهين : د
- (٦) ح : ح : سا
- (٧) ح : د : سا
- (٨) فتوالت : فتوالي : د

فلنأخذ د، ه أقل عددين على نسبة ا، ح .

فد، ه يعدان ا، ح على نسبة واحدة . فليكن (١) العد ل ا ب ز (٢) .

$$\begin{array}{r} \text{ح} \\ \hline \text{ه} \\ \hline \text{د} \\ \hline \text{د} \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{ا} \\ \hline \text{ح} \\ \hline \text{ب} \end{array}$$

رسم رقم ٢٣٦

وأیضا يعدان ح، ب على نسبة واحدة . فليكن (٣) العد ل - (٤) ب ح (٤) .
فه ضرب في ز و ح و كان ح، ب .

فنسبة ز إلى ح ك ح، ب، أعني ك (٦) د، ه، فهي متناسبة (٧) .
وز، د ضلعا ا؛ وه، ح ضلعا ب،
ف ا و ب مسطحان متشابهان .

(١٨)

ا، ب مجسمان متشابهان، فيقع بينهما عددان ويتوالى (٨)، فيكون (٩) المجسم

(١) فليكن : + يد ح، ز وأيضا يعدان ح، ب على نسبة واحدة وليكن : بخ .

(٢) ل ا ب ز : و ا ل ز : د

(٣) فليكن : فإن : د

(٤) ل ا ز : . . . العد ا ب : سقط من ب

(٥) ل ب ح : و ا ل ح : د

(٦) ك : سقط من د

(٧) فه ضرب في ز . . . متناسبة : فه ضرب في ز فكان ح : ود ضرب في ح فكان ح، فسطح

ه في ز مثل سطح د في ح، فكان ح، فنسبة ز، د ك ح، ه : سا

(٨) ويتوالى : فتوالى : د - فتوالى : سا

(٩) فيكون : ويكون : ب، د

إلى الجسم كالضلع إلى الضلع (١) مثلثة .

وليكن (٢) أضلاع ا، ح، د، ه وأضلاع ب، ز، (٣) ع، ط، ونسبة الأضلاع ح، ز، د، ع هي ه، ط .

وليكن ح في د : ك : و ز في ع : ل .

		<u>ح</u>
		<u>د</u>
		<u>ه</u>
		<u>ز</u>
		<u>ح</u>
		<u>ط</u>
<u>ك</u>	<u>ا</u>	
<u>م</u>	<u>ن</u>	
<u>ل</u>	<u>س</u>	
	<u>ب</u>	

رسم رقم ٢٣٧

وك ول (٤) مسطحان (٥) متشابهان . لأن أضلاعهما متناسبة ، فيقع بينهما ثالث (٦) ، وليكن م .

وليكن ه و ط في م : ن وس - فهما (٧) ذانك (٨) .

لأن نسبة ك، م، ل على نسبة (٩) الأضلاع ، وه ضرب في ك و م فكان ا و ن ، فنسبتهما نسبة ك، م، بل ح : ز (١٠) .

(١) إلى الضلع : + النظير : سا

(٢) وليكن : ولتكن : سا

(٣) م : سقطت من سا

(٤) وك ول : سقط من سا

(٥) مسطحان : سطحان : ب

(٦) ثالث : وسط : سا

(٧) فهما : وهما : ب

(٨) ذانك : ذينك : ب ، د

(٩) كل نسبة : كنسبة : سا

(١٠) ز : م : د

و ه ، ط ضربا في م فكان ن ، س ، فنسبتهما نسبة ه ، ط ، وهي نسبة ح ، ز ، أعني ل ، م ، أعني (١) ا ، ن .

و ط ضرب في م ، ل (٢) ، وهي نسبة ح ، ز فنسبة س ، ب (٣) هي نسبة ح ، ز (٤) .

ونسبة ا ، ب كنسبة ا إلى ن مثلثة ، وهي نسبة ح ، ز مثلثة .

(١٩)

وبالعكس إذا وقع بينهما عددان (٥) فهما مجسمان متشابهان .
ك ا ، ب وقع بينهما ح ، د .

		ل
		ك
	ا	ط
ح	ب	م
د	ه	ن
ه	س	س

رسم رقم ٢٢٨

لأننا تأخذ ه ، ز ، ح أقل ثلاثة على نسبتها (٦) ، فـ (٧) ه ، ح .

متباينان ومسطحان متشابهان .

(١) اض : اى : سا

(٢) م ول : + فكان س ، ب فلبس م ، ن : سا

(٣) س ، ب : ا ، ن ، ن ، س ، س ، ز : سا

(٤) وهي نسبة ح ، ز نسبة ح ، ز : فكان س ، فنبس م ، ل ،

وهي نسبة ح ، ز ، فنسبة م ، ن وس ، ن هي نسبة ح ، د - + والله أعلم : سا

(٥) عددان : - وزوال : سا

(٦) نسبتها : نسبتها : د

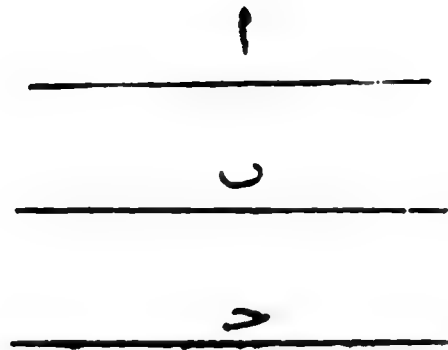
(٧) ف : و : د ، سا

وليكن ضلعا^(١) هـ : لـ ، و ضلعا ح : مـ ، نـ ، فـ هـ و ح^(٢) يمدان
 اـ ، دـ - وليكن^(٣) بـ طـ ، و حـ - وليكن بـ س^(٤) .

فـ طـ في هـ مجسم اـ ، و هـ في س مجسم حـ ، فنسبة طـ ، س كـ اـ ، حـ ،
 وهو كـ هـ ، ز^(٥) أعنى لـ^(٦) ، مـ ، لـ ، نـ ، فيصير نسبة لـ ، لـ ، طـ - أضلاع
 اـ - مثل نسبة^(٧) مـ ، نـ ، س - أضلاع بـ ، فهما متشابهان .

(٢٠)

اـ ، بـ ، حـ متوالية على نسبة ، اـ مربع فـ حـ مربع لانه مسطح يشابهه^(٨) .



رسم رقم ٢٣٩

(٢١)

وأیضا اـ^(٩) مکعب^(١٠) من اـ ، بـ ، حـ ، دـ^(١١) ، فـ دـ مکعب لانه يشابهه .

(١) ضلعا : سقطت من دـ

(٢) فـ هـ و ح : و ح ، هـ : دـ - و هـ ، ح : سا

(٣) وليكن : فليكن : دـ ، سا

(٤) و حـ ، بـ - وليكن بـ س : و دـ ، زـ - وليكن نـ ، س : دـ

(٥) ز : ساقطة من دـ

(٦) كـ : طـ : دـ ، سا

(٧) مثل نسبة : كنسبة : دـ ، سا

(٨) يشابهه : يشبهه : بـ

(٩) اـ : ساقطة من سا

(١٠) مکعب : + يشابهه : دـ

(١١) دـ : + المتوالية : دـ ، سا

١
ب
ح
د

رسم رقم ٢٤٠

(٢٢)

ا مربع ونسبته إلى ب ك ح إلى د المربعين ، ف ب مربع . لأنه يقع بين ح ، د ثالث وكذلك بين ا ، ب ، فيكون ب مربعا (١) .

(٢٣)

ا مكعب ونسبته إلى ب ك ح إلى د المكعبين (٢) ف ب مكعب . لأنه يقع بين ا ، ب كذلك عدنان ، فيكون ب (٣) مكعبا .

(٢٤)

ا ، ب مسطحان متشابهان ، فنسبتهما نسبة مربع إلى مربع .
وليقع بينهما ح ،
وليكن د ، هـ ، ز أقل ثلاثة أعداد على نسبتهما (٤) ،

(١) مربعا : + والله أعلم : سا

(٢) المكعبين : المكعب : د

(٣) ب : ساقطة من د

(٤) نسبتهما : نسبتهما : سا

ا	ب	ح
د	هـ	ز

رسم رقم ٢٤١

فـ د ، ز مربعان لأنهما متباينان ، ويقع بين كل واحد منهما والواحد عدد واحد .

(٢٥)

ا ، ب مجسمان متشابهان ، فنسبة ا ، ب (١) كنسبة مكعب إلى مكعب .

ا	هـ
ح	ز
د	ج
ب	ط

رسم رقم ٢٤٢

(١) نسبة ا ، ب : فنسبتها : سا

لأنه يقع بينهما عددان .

فتوجد أقل أربعة أعداد متناسبة على نسبتها (١) . - ك ه ، ز ، ح ، ط .

فيكون ه ، ط مكعبين لأنهما متباينان ،

فيقع بينهما وبين الواحد عددان يكون الثالث من الواحد مربعا ، ويعد الرابع

بأحد الثاني (٢) .

(١) نسبتها : نسبتها : د

(٢) الثاني : + تمت المقالة الثامنة : ب - الثاني . تمت المقالة الثامنة من كتاب أوقليدس بحمد الله

وحسن توفيقه : د - التالي : تمت المقالة الثامنة من اختصار كتاب أوقليدس واواهب العقل الحمد بلا نهاية : سا

المقالة التاسعة

المتواليات وما يتصل بها من عوامل وغيرها

المقالة التاسعة (١)

(١)

ا، ب مسطحان متشابهان ، ف ا في ب مربع ، وهو ح : ولنضرب ا في نفسه

$$\begin{array}{r} \text{ب} \\ \hline \text{د} \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{ا} \\ \hline \text{ح} \end{array}$$

رسم رقم ٢٤٣

فيكون (٢) د، فنسبة ا، ب هي نسبة د، ح (٣) ، ود مربع ، ف ح مربع

(٢)

ا في ب : ح المربع ، فهما مسطحان متشابهان .

ولنضرب ا في نفسه يكون د ، فنسبة ا في ب ك د في ح ، ف ا ، ب مسطحان متشابهان (٤).

(١) المقالة التاسعة : بسم الله الرحمن الرحيم : المقالة التاسعة : ن - بسم الله الرحمن الرحيم
 اختصار المقالة التاسعة من كتاب أوقليدس : ما
 (٢) فيكون : يكون : ما
 (٣) ح : ب
 (٤) متشابهان : + واقع أعلم : ما

$$\frac{ب}{د}$$

$$\frac{ا}{ح}$$

رسم رقم ٢٤٤

(٣)

١ مكعب فربعه ب مكعب (١) .

وليكن ضاعه ح (٢) ، ومربع ح : د ، لأن بين ا والواحد عددان (٣) ، وهما

ح ، د : على نسبة واحدة ،

$$\frac{ب}{د}$$

$$\frac{ا}{ح}$$

رسم رقم ٢٤٥

ونسبة الواحد إلى كنسبة ا إلى ب لأن الواحد بعد ا بآحاد ا ،

فليقع إذا (٤) بين ا و ب عددان متواليان ، فهما مجسمان متشابهان ، ف ب

مكعب .

(١) فربعه ب مكعب : ومربعه ب مكعب : د - ومربعه ب فهو مكعب : ب

(٢) ضلع ح : ضلع ا ه : ب

(٣) عددان : عددان : د

(٤) إذا : إذن : د

(٤)

١ مكعب ضرب في ب المكعب فكان ح ، ف د ح مكعب .

$$\begin{array}{r} \text{ب} \\ \hline \text{د} \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{أ} \\ \hline \text{ح} \end{array}$$

رسم رقم ٢٤٦

ولنضرب أ في نفسه فيكون د المكعب ، فنسبتهما (١) واحدة ، ف ب مكعب

(٥)

١ مكعب (٢) ضرب في ب (٣) فكان ح المكعب ، ف د ب (٤) مكعب .
لذلك (٥) بعينه .

$$\begin{array}{r} \text{ب} \\ \hline \text{د} \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{أ} \\ \hline \text{ح} \end{array}$$

رسم رقم ٢٤٧

-
- (١) فنسبتهما : فنسبتهما : د . د . أ
(٢) مكعب : ساقطة من د ، أ
(٣) ب : + المكعب : د ، أ
(٤) ف ب : ف ب : أ : د ، أ
(٥) ل لك : ك ذلك : أ

(٦)

ا ضرب في ثلثه فصار (١) ب المكعب ، ف ا مكعب .
فلنضرب في ب فيكون ح مكعبا ، والنسبة متوالية ، فنسبة ا إلى ب ك ب
إلى ح المكعبين ،

$$\begin{array}{r} ١ \\ \hline ب \\ \hline ح \end{array}$$

رسم رقم ٢٤٨

وب مكعب ، ف ا (٢) مكعب

(٧)

اعدد مركب ، وضرب في ب فكان ح ، فهو مجسم .

$$\begin{array}{r} ١ \\ \hline ب \\ \hline ح \\ \hline د \end{array}$$

رسم رقم ٢٤٩

(١) فصار : و صار : د

(٢) ف ا : كـ ا : د

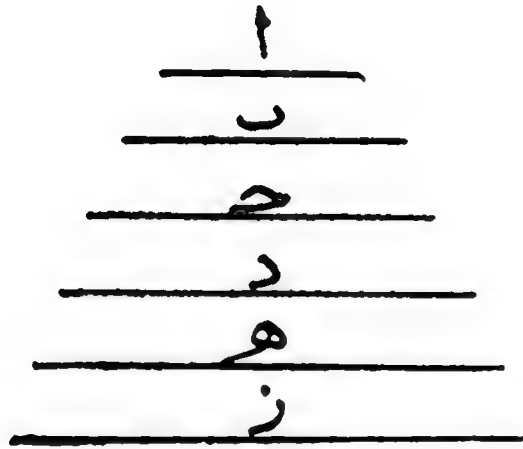
ولیکن د بعد ا ب هـ ، ف د فی هـ : ا ، و ا فی ب : ح ، ف د ، هـ ، ب
أضلاع ح ، فهو مجسم .

(٨)

ا ، ب ، ح ، د ، هـ ، ز أعداد من الواحد متوالية (١) ، فالثالث من الواحد
مربع ، والخامس مربع ، وكذلك واحد لا (٢) وواحد نعم ، والرابع مكعب وكذلك
إثنان لا وواحد نعم ، والسابع مكعب مربع ، ثم مابعده (٣) كل خمسة مكعب
مربع .

لأن نسبة الواحد إلى ا ك ا إلى ب ، ف ب مربع .

و ب و د مسطحان متشابهان ، لأن بينهما عدد ا (٤) ، ف د مربع (٥) .



رسم رقم ٢٥٠

ونسبة ب إلى ح كنسبة ا إلى ب ، ف (٦) - بعد ح بأحاد ا ف ح (٧) مكعب

-
- (١) متوالية : متوالية : د ، سا
(٢) لا : ساقطة من د ، سا
(٣) مابعده : مابعده : د ، سا
(٤) ا : ساقطة من د ، ب
(٥) مربع : + وكذلك د : مربع : ب
(٦) ف : و : د
(٧) ف : ح : ساقطة من سا

ويشابهه ز فهو مكعب^(١)، وهو أيضا مربع، فهو مربع^(٢) مكعب .

(٩)

ا، ب، ح، د^(٣) متوالية من الواحد، وا^(٤) مربع، فكلاهما مربع،
وامكعب فكلاهما مكعب

٢
ب
ح
د

رسم رقم ٢٥١

لان ب ثالث فهو مربع، و ح ثالث من ا، فهو مربع^(٥) لان يشابهه،
وكذلك د ثالث من ب^(٦).

وايضا امكعب، وضرب في مثله، فكان ب ف ب مكعب. ونسبة ب، ح ك
ا، ب، و ب مكعب ف ح مكعب. ودرابع من ا^(٧) المكعب، فهو^(٨)
مكعب .

(١) فهو مكعب : وهو : سقط من سا

(٢) مربع : ساقطة من د : سا

(٣) د : ساقطة من سا

(٤) ا : ا، ب : ر

(٥) و ح ثالث ... فهو مربع : سقط من

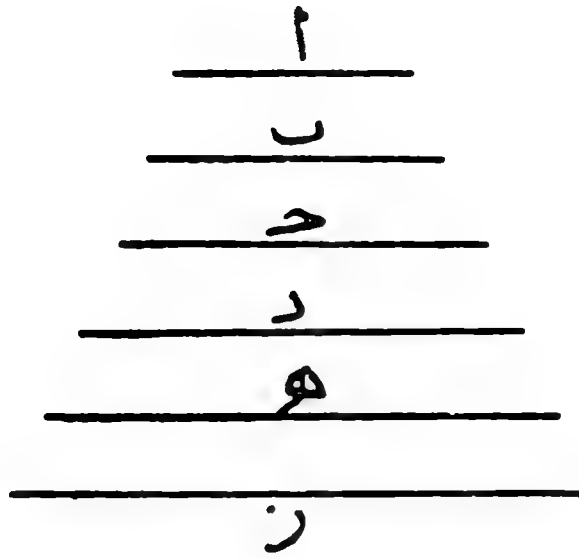
(٦) وكذلك د ثالث من ب : وكذلك ح، د : د - وكذلك ح مربع ب : سا

(٧) و د رابع من ا : سقط من د - و د، ز من ا : سا

(٨) فهو : أيضا : د . سا

(١٠)

فان كانت (١) ك ا ، ب (٢) ، ح ، د ، هـ ، ز ، و (٣) ا غير مكعب



رسم رقم ٢٥٢

ولا مربع ، فليس فيها مربع ولا مكعب إلا ما (٤) قيل في الثالث والرابع و (٥) على ترتيبها .
لأنه إن كان ح مربعا ف ا مربع ، أو د (٦) مكعب (٧) ف د (٨) مكعب .

(١١)

ا ، ب ، ح ، د متوالية من الواحد (٩) ، و هـ أول يعد د ، فيعد (١٠) ا .
وإلا فليبينه لأن كل أول إما يعد وإما يبين ، فهما أقل الأعداد على نسبتها (١١)

-
- (١) كانت : كان : ب
(٢) ك ا ، ب : ساقطة من د
(٣) و : ف : ب
(٤) ما : يها : ب
(٥) ر : ا + : ب
(٦) مكعب : مكعب : ب
(٧) د : ساقطة من سا
(٨) د : ا : ف - ز : د
(٩) الواحد : الواحد : سا
(١٠) فيعد : ويعد : سا
(١١) نسبتها : نسبتها : ب ، سا

وليعده د ب ز ، ف ه في ز هو د .
 و أيضا في ح : د ، لأن نسبة الواحد إلى ا كنسبة ح إلى د ،
 ف ح يعد د بآحاد ا ، فنسبة ا ، ه ك ز ، ح .

<u>ه</u>	<u>ا</u>
<u>ز</u>	<u>ب</u>
<u>ح</u>	<u>د</u>
<u>ط</u>	<u>د</u>

رسم رقم ٢٥٣

فه الاول يعد ح - وليكن (١) ب ح ، (٢) .
 فه في ح (٢) ك ا في ب ، فه أيضا يعد ب - وليكن ب ط (٤) ،
 فه في ط ك ا (٥) في نفسه ، فنسبة ه ، ا ك ا ، ط ،
 فه الاول يعد ا ، وليس مثله - هذا خلف .

(١٢)

ا ، ب ، ح ، د ، ه (٦) متوالية من الواحد ، وب الاقل يعد ه الاكثر ،
 فيعد ه بعدد مما بينها .

لأن نسبة الواحد إلى ب ك ح ، (٧) ه ، والواحد يعد ب بآحاد ب .

(١) وايكن : وانكن : سا

(٢) ب ح : ب : ح : د

(٣) ح : ح : د

(٤) ب ط : ب : ط : د

(٥) ك ا : ه : سا

(٦) ه : ساطعة من سا

(٧) ، : إلى : سا

ا
ب
ح
د
هـ

رسم رقم ٢٥٤

ف ح يعد هـ بأحاد ب ،
 ف ب يعد هـ بد ح .

(١٣)

ا ، ب ، ح ، د متوالية من الواحد ، و ا أول ، فأقول إنه لا يعد د الاكثر (١)
 عدد خارج عنها .
 وإلا فليكن هـ .

<u>ط</u>	<u>د</u>
<u>ز</u>	<u>ح</u>
<u>س</u>	<u>ب</u>
<u>هـ</u>	<u>ا</u>

رسم رقم ٢٥٥

(١) د الاكثر : الاكثر د : د ، سا

وليس هـ^(١) أولا . لأنه إن كان أول^(٢) ويعد د فيعد ا ، و ا أول ليس بمثله^(٣) - هذا خلف .

وهـ مركب ، فله أول يعده ولا يمكن أن يكون غير ا .
وإلا فليكن له فيعد أيضا د ، وله أول يعد د فيعد ا ، و ا أول - هذا خلف
فإذا^(٤) لا يعد هـ^(٥) أول إلا ا .

وليعد هـ د ب ز^(٦) ، ف ا في ح ك ز في هـ ،

ف ا إلى هـ ك ز^(٧) إلى .

و ا يعد هـ ، ف ز يعد ح ، كذلك ز^(٨) ليس بأول ولا يعده أول إلا^(٩) ا .

وليعد ز ح ب ع ، ويتبين أيضا أن ع يعد ب ، وهو مركب لا يعده إلا ا .

وليعد ع ب د ط^(١٠) ، كذلك يتبين أن ط في ع ك ا في نفسه .

فنسبة ع^(١١) إلى ا ك ا إلى ط ،

ف د ط^(١٢) يعد ا وليس مثله - هذا خلف .

(١٤)

ا أقل عدد يعده أعداد أوائل هي ب ، ح ، د ، فلا يعده أول غيرهما .

(١) هـ : هو : د ، سا

(٢) أول : أولا : ب ، سا

(٣) بمثله : مثله : سا

(٤) فإذا : فاذن : د

(٥) يعد هـ : يعده : د ، سا

(٦) ز : سقط من سا

(٧) ز : ساقطة من ب

(٨) ز : ساقطة من سا

(٩) إلا : ساقطة من ب

(١٠) ب - ط : ب ، ط ، د

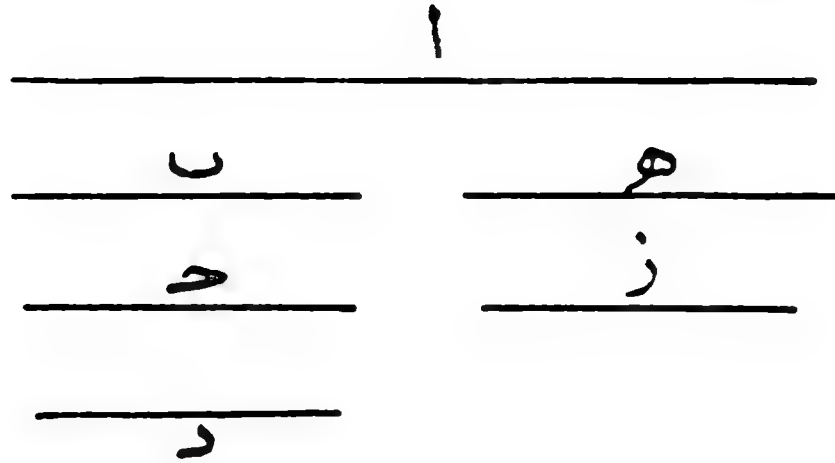
(١١) نسبة ح إلى ا ك ا إلى ط : نسبة ح ، ا ك ا ، هـ : د - نسبة ا ، ح ، ا ، ح ك ط ،

ا ، ر ا يعد ح : سا

(١٢) ف ط : ف ح : د

وإلا (١) فليعده (٢) هـ بز .

وب يعد ا ، وهو أول ،



رسم رقم ٢٥٦

فيعد إما هـ وإما (٣) ز ، لأن كل مسطح يعده أول فيعد (٤) أحد ضاميه .
وليس يعد ب هـ ، لانه أول ، فيعد ز .

وكذلك ح ، د تعد (٥) ز . فب ، ح ، د تعد (٥) ز (٦) . وهو أقل من
ا - هذا خلف .

(١٥)

ا ، ب ، ح أقل الأعداد (٧) على نسبة (٨) متوالية ، فكل (٩) اثنين منها
مباين للثالث .

وليكن د هـ ، هـ ز أقل عددين على تلك النسبة فهما متباينان .

-
- (١) وإلا : ساقطة من د
 - (٢) فليعده : فلنعد : سا
 - (٣) فيعد إما هـ وإما : سقط من د ، سا
 - (٤) فيعد : يعد : سا
 - (٥) تعد : يعد : ب
 - (٦) فب ، ح ، د تعد ز : سقط من د
 - (٧) الأعداد : أعداد : د ، سا
 - (٨) نسبة : نسب : سا
 - (٩) فكل : وكل : د

فجميع زديباين هـ د (١) ، و (٢) هـ زيباين هـ د (٣) فسطح دز في ز هـ ، أعني
 مجموع مسطحى (٤) ده في هـ نر ، ومربع هـ ز ، اللذين (٥) هما ا ، ب ، يباينان (٦)
 مربع ده (٧) ، أعني ح (٨) .

فمجموع ا ، ب يباين ح .

وكذلك مربع دز (٩) ، وهو ده وهـ ز كل في نفسه وضعف ده في هـ ز ،
 يباين هـ ز في هـ د (١٠) .

$$\begin{array}{r}
 ١ \\
 \hline
 ب \\
 \hline
 ح \\
 \hline
 \hline
 هـ
 \end{array}$$

دسم رقم ٢٥٧

فإذا فرقنا فإن ز هـ ، ده (١١) كل في نفسه لو شارك هـ ز في هـ د ، لشارك (١) هـ

(١) د : د : د : د

(٢) و : كلاك : ر

(٣) د د ، وهـ ز يباين د د : هـ ز ، وكذلك يباين د د ، فكل واحد من ز د ، د د اول عند

د : د

(٤) مسطحى : مسطحى : د

(٥) اللذين : الذى : د ، د

(٦) يباينان : يباين

(٧) د د : د د : د

(٨) يباينان . . . : سقط من د

(٩) وكذلك مربع دز : فإن مربع دز : د ، د

(١٠) د د : د د : د : د

(١١) د د : د : د

(١٢) لشارك : لشارك : د ، د

ضعفه (١) مشاركة (٢) زد في نفسه .

فهـ ز في هـ د ، وهو ب ، يباين مجموع مربعي د هـ ، هـ ز .
فمجموع ا و ح يباين ب .

(١٦)

ا ، ب متباينان ، (٣) فلا ثالث لهما في النسبة .
وإلا فليكن نسبة ا إلى ب ك ك إلى ح .

$$\begin{array}{r} \text{ا} \\ \hline \text{ب} \\ \hline \text{ح} \\ \hline \end{array}$$

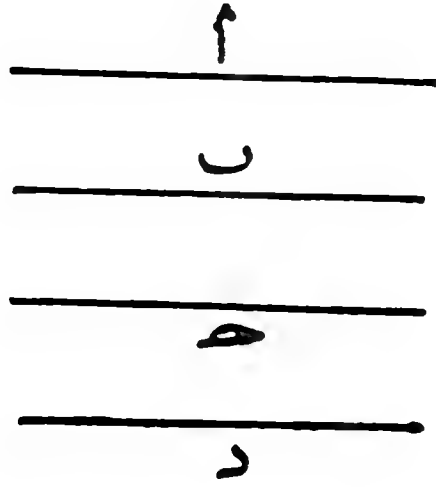
رسم رقم ٢٥٨

و ا ، ب أقل الأعداد على نسبتها (٤) متباينان ، فيعد ا ب في (٥) النسبة
الثانية ، وهو مباينة (٦) - هذا خلف .

(١٧)

ا ، ب ، ح متوالية (٧) و ا ، ح متباينان ، فلا رابع لهما (٨) في النسبة .

-
- (١) ضعفه : ضعف : د
(٢) مشاركة : فشاركة : سا
(٣) متباينان : مباينان : سا
(٤) نسبتها : نسبتها : د ، سا
(٥) في : من : ب ، د
(٦) مباينة : مباينة : د - مباينان : سا
(٧) متوالية : ساقطة من ب
(٨) لهما : لها : د



رسم رقم ٢٥٩

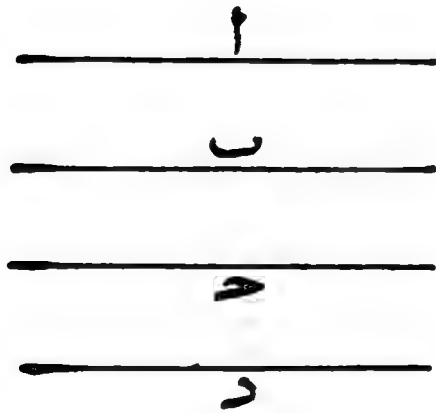
والا فنسبة ا، ك ب، د.

و ا يعد ب المقدم في النسبة الثانية، ف ا يعد ح، وهو مباين له - هذا خلف.

(١٨)

١، - (١) ننظر حل لهما ثالث.

فإن تبأينا فليس. وإن اشتركا فلنضرب (٢) ب (٣) في نفسه فيكون (٤) ح.



رسم رقم ٢٦٠

(١) [ا، ت : مقل من سا

(٢) فلنضرب : فلنصف : ب

(٣) ب : ف : سا

(٤) فيكون . ليكون : د، سا

فإن ا بعد د فليكن بد (١) ، ف ا في د (٢) ك ب في نفسه .
 ف ا ، ب ، ح (٣) متواليه .

وإن (٤) لم يعد ا فلا يمكن .

وإلا فليكن الثالث د . فيكون ا في د هو ح ، ف ا بعد ح ، وقيل لا بعده .
 هذا خلف .

(١٩)

ا ، ب ، ح متواليه ، فلننظر (٥) هل يكون لها رابع .

فإذا كان (٦) ا ، ح متباينين (٧) فلا .

وإن كانا مشتركين فنضرب ب في ح فيكون د .

$$\begin{array}{r}
 \text{ا} \\
 \hline
 \text{ب} \\
 \hline
 \text{ح} \\
 \hline
 \text{د} \\
 \hline
 \text{هـ}
 \end{array}$$

رسم رقم ٢٦١

فإن عداد (٨) فليكن به ، فه الرابع كما ندرى وإلا فلا يمكن .

(١) بد : ب د : د

(٢) ف ا في د : ف ا . د : د

(٣) ح : د : د ، ح

(٤) وإن : و ا ، ب : ح

(٥) فلننظر : فنظر : د ، ح

(٦) كان : كانا : ب

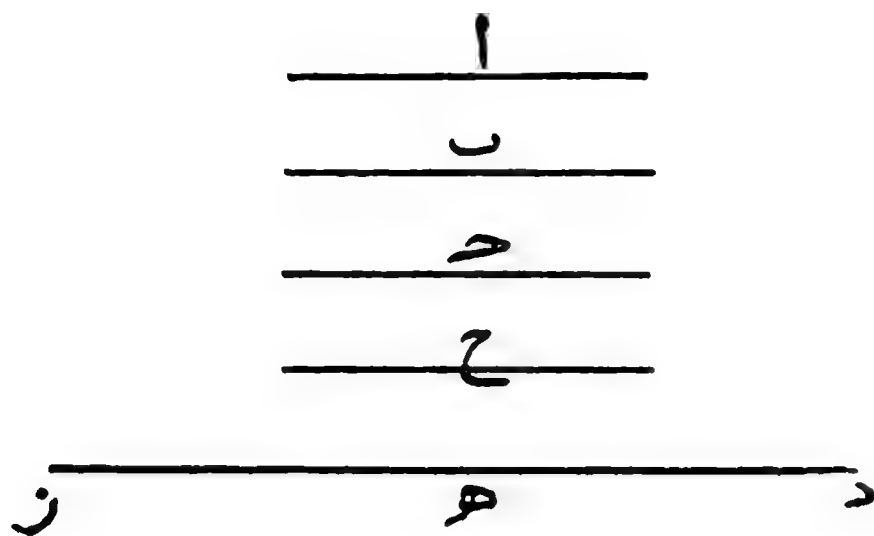
(٧) متباينين : متباينان : د

(٨) د : ه : ح

أو فليكن هـ . فيكون ا في هـ الرابع ك ب في ح ، أعني د ، فيعد ا د ،
وكان لا يعمده (١) - هذا خلف .

(٢٠)

كل أعداد أوائل ك ا ، ب ، ح فقد يوجد أكثر منها من الاوائل .
فلنأخذ د هـ أقل عدد يعمده ا ، ب ، ح ، وتزيد عليه واحدا ، وهو هـ ز .
فإن كان أولا فقد حق الخبر (٢) .



رسم رقم ٢٦٢

وإلا (٣) كان مركبا ، وليعمده (٤) أول وهو ح (٥) فأقول إنه (٦) غير
ا ، ب ، ح وأكثر (٧) ، وإلا فهو خلف : لأنه إن منها ويمد (٨) د ز (٩) ،
فيعد هـ ز الواحد (١٠) - هذا خلف .

(١) يعمده : يمد : سا

(٢) الخبر : الجبر : سا

(٣) وإلا : وإن : سا

(٤) وليمده : فليعمده : د : سا

(٥) ح : ج : سا

(٦) فأقول إنه : فإن كان : د ، سا

(٧) وأكثر : ساقطة من د ، سا

(٨) ويمد : يمد : د

(٩) د ز : + ويمد هـ د : سا

(١٠) الواحد : + الباقي : سا

(٢١)

إذا جمت أعداد زوج (١) كـ ا ب ، ب ح ، ح ز (٢) ، فإن جيمها زوج
لأن لكل (٣) واحد منها نصفاً (٤) وللجميع نصفه .

ا ب ح ز

رسم رقم ٢٦٣

(٢٢)

ا ب ، ب ح ، حد (٥) أفراد ، وعدتها زوج ، فجيمها زوج .
لأنه إذا فصل من كل واحد منها واحد بقيت أزواجاً ، ومجموعها زوج (٦)

ا ب ح د ز

رسم رقم ٢٦٤

وعده الأحاد زوج بمجموعها زوج .

فمجموع ذلك كله زوج (٧) ..

(١) زوج : زوج : سا

(٢) ا ب ، ب ح ، ح ز : ا ب ح ب : د

(٣) لكل : كل : سا

(٤) نصفاً : نصف : د

(٥) ج د : + د ز : - د + د ه . ز : سا

(٦) زوج : + لأنه إذا فصل من كل واحد منها واحد بقيت الأزواج ومجموعها زوج : بخ

(٧) لأنه إذا فصل ... زوج : ونفصل د ه واحداً يبقى - د زوجاً ، فـ ا د زوج ، واد نزيد عليه

بواحد فهو فرد : د

(٢٣)

(هذا الشكل ساقط من د)

ا ب ، ب ح ، ح د أفراد ، وعدتها فرد ، فمجموعها فرد .

ا
ب ح د ه

رسم رقم ٢٦٥

لأن ا ح زوج ، ونفصل د ه واحد يبق : ه زوجا ، ف ا ه زوج ، و ا د
يزيد عليه بواحد ، فهو فرد .

(٢٤)

ا ب زوج ، وفصل منه ا ح زوجا ، فالباقي ب ح زوج .
وإلا فهو فرد . فنأخذ (١) د ب الواحد يبق ح د زوجا .

ا
ب ح د ه

رسم رقم ٢٦٦

فمجموع ا د زوج ، و د ب واحد ف ا ب فرد - هذا خلف .
ولأن لـ ا ب نصفاً (٢) ، ولـ ا ح نصفاً (٣) ، يبق لـ ح ب نصف . فهو
زوج (٤) .

(١) فنأخذ : + م : د : سا

(٢) نصفاً : نصف : ب

(٣) أ - : ا د : سا

(٤) ولأن ا ب . . . فهو زوج : سقط من د

(٢٥)

ا ب فرد ، وفصل (١) من ب ح الفرد ، ف ا ح زوج .

ا ح د ب

رسم رقم ٢٦٧

فلنأخذ ب د الواحد ، يبق ا د زوجا ، وفصل د ح زوجا . يبق ا ح زوجا (٢) .

(٢٦)

ا ب ، فرد وفصل منه ا ح (٢) الزوج ، فالباقى فرد ..

ا ح د ب

رسم رقم ٢٦٨

فلنفصل د ب الواحد ، يبق ا د زوجا ، وفصل ا ح زوجا ، ف ح د زوج ، ف ح ب فرد .

(٢٧)

ا ب زوج وفصل منه ا ح فرد (٤) ، فالباقى (٥) فرد .

(١) وفصل : وتصل : سا

(٢) وفصل د ح . . . زوجا : سقط من سا

(٣) ا ح : ا ب : د

(٤) فرد : الفرد : د ، سا

(٥) فالباقى : فالباقى : سا

٢ ————— د ب

رسم رقم ٢٦٩

فلنصف ح د الواحد إلى ا ح فيكون ا د زوجا ، فيبقى د ب زوجا فيكون ح ب (١) مفردا .

(٢٨)

ح هو من ا الفرد في - الزوج ، فهو زوج لأن مجموع أفرادها يمدد زوج .

رسم رقم ٢٧٠

١ ————— ب ح

(٢٩)

ح من ا الفرد في ب الفرد ، فهو فرد .

لأن مجموع أفراد عدتها فرد .

ويبين من هذا أن ا (٢) الفرد إذا عد ب الزوج عده بعدد (٢) زوج .

(١) ح : د : ب : سا

(٢) ا : ساقطة من سا

(٣) بعدد : بعده : سا

$\frac{1}{\text{—}}$
 $\frac{2}{\text{—}}$
 $\frac{3}{\text{—}}$

رسم رقم ٢٧١

وإلا بفرد . فب فرد ، وإن كان ب فردا فيعده ا كذلك بفرد ، وإلا
 يزوج فب زوج .

$\frac{1}{\text{—}}$
 $\frac{2}{\text{—}}$

رسم رقم ٢٧٢

(٣٠)

ا (١) فرد ، ويعد ب الزوج ، فهو يعد نصفه .
 فليعد ب ب ح ، وهو زوج ، فله نصف ، ف ا في نصف ح هو نصف ب .

$\frac{1}{\text{—}}$
 $\frac{2}{\text{—}}$
 $\frac{3}{\text{—}}$

رسم رقم ٢٧٣

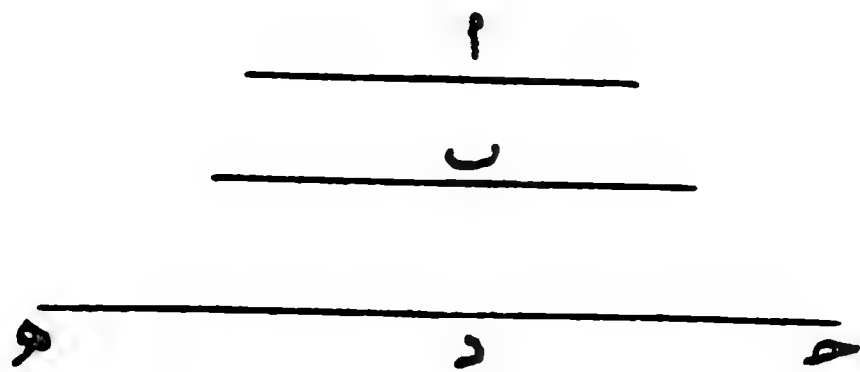
(٣١)

ا فرد مبين لـ ح د (٢) ، فهو مبين لضعفه ح ه (٣) .

(١) ا : عددا : د ، سا

(٢) لـ ح د : لـ ح د : د ، سا

(٣) لضعفه ح ه : لضعفه ح د : د ، سا



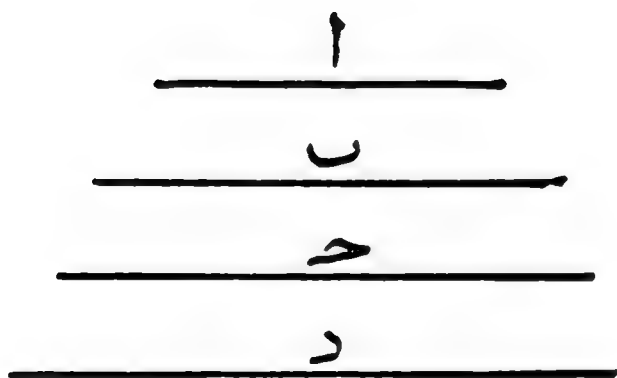
رسم رقم ٢٧٤

والا فليعده بـ د (١) .

ف ا (٢) الفرد يعد هـ (٢) الزوج ، فيعد نصفه حـ ز (٤) ، وكان مبينا له -
هذا خلف (٥) .

(٣٢)

ا ، ب ، ح ، د (٦) متوالية من الواحد ، و اثنان ، فكل واحد منها
زوج الزوج .



رسم رقم ٢٧٥

(١) فليعده بـ د : فليعدهما ب : سا

(٢) ا : ب : سا

(٣) يعد حـ هـ : ضعف حـ : د - يعد ضعف حـ : سا

(٤) حـ ز : حـ : د : سا

(٥) وكان مبينا له - هذا خلف : ز ب يعد ا و ج وهما متباينان هذا خلف : سا

(٦) ا ، ب ، ح ، د : مكررة في ب - الدال ساقطة من د ، سا

لأن ١ أول^(١) فهو بعدد ، و^(٢) لا^(٢) يمكن إلا أن يكون منها ، وكلاهما زوج لأنها أضاف .

ف د لا يعمده إلا الأزواج بعدد زوج ، فد زوج الزوج .

(٣٣)

١ جمع هذا الشكل في د مع شكلي ٢٤ ، ٣٥ تحت رقم ٣٣ |
كل عدد ليس نصفه فرد فهو زوج الفرد ، وإلا فنصفه زوج .

(٣٤)

كل عدد ليس مضعفاً من اثنين ولا نصفه فرد^(٤) فهو زوج الزوج والفرد .
وليس زوج الفرد لأن نصفه زوج
وليس زوج الزوج لأنه غير مضعف^(٥) من اثنين .
ولا^(٦) ينتهى بالتنصيف إلى اثنين بل إلى فرد .

(٣٥)

إذا كانت أعداد متناسبة^(٧) كم كانت ، وليكن ا ب ، ح د ، ز ح^(٨)
ط ن ، ونقص أولها من الثانى فبقى ح ه ، ومن الأخير^(٩) فبقى م ط^(١٠)
فنسبة ح ه الباقى إلى ا ب الاول كنسبة م ط إلى جميع الأعداد التى قبله .

(١) أول : + فكل ما بعد الآخر لا يمكن : بخ

(٢) ولا : لا : د

(٣) و : بعدد : سا

(٤) ولا نصفه فرد : سقط من د ، سا

(٥) غير مضعف : ليس مضعفاً : سا

(٦) ولا : فلا : د ، سا

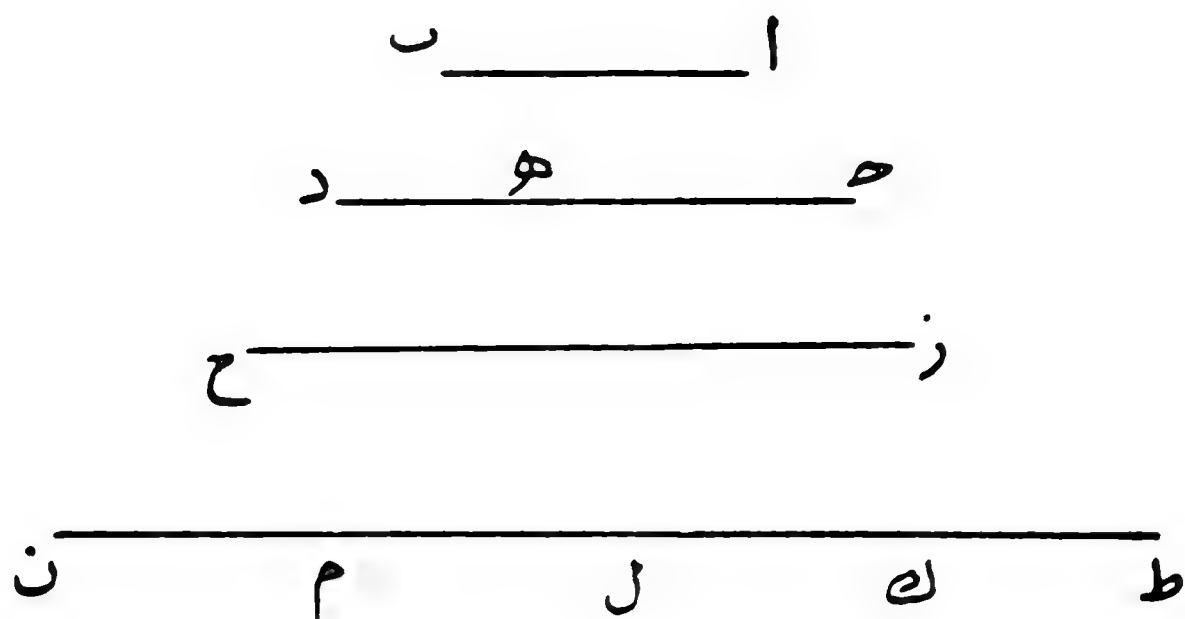
(٧) أعداد متناسبة : الأعداد المتناسبة : د

(٨) ز ح : و ح ب

(٩) الأخير : + م ن : د - + م : سا

(١٠) م ط : ط م : د - م : سا

ولنفصل ل ن ك حد، و ك ن (١) ك ز ح ،
 فنسبة م ن إلى ل ن (٢) ك ر ن إلى ك ن و ك ن (٣) إلى ط ن .
 فبالتفصيل (٤) ط ك ، ك ن (٥) ك ك ر إلى ل ن (٦) و ك ل م إلى م ن .



رسم رقم ٢٧٦

فبالجمع (٦) جميع (٧) ط م ، وهو الباقي من ط ن ، إلى ك ن هو ل ن ، م ن ،
 أعني ا ب ، ح د ، ز ح ك ل م أعني ح ه ، إلى م ن أعني ا ب (٨) .

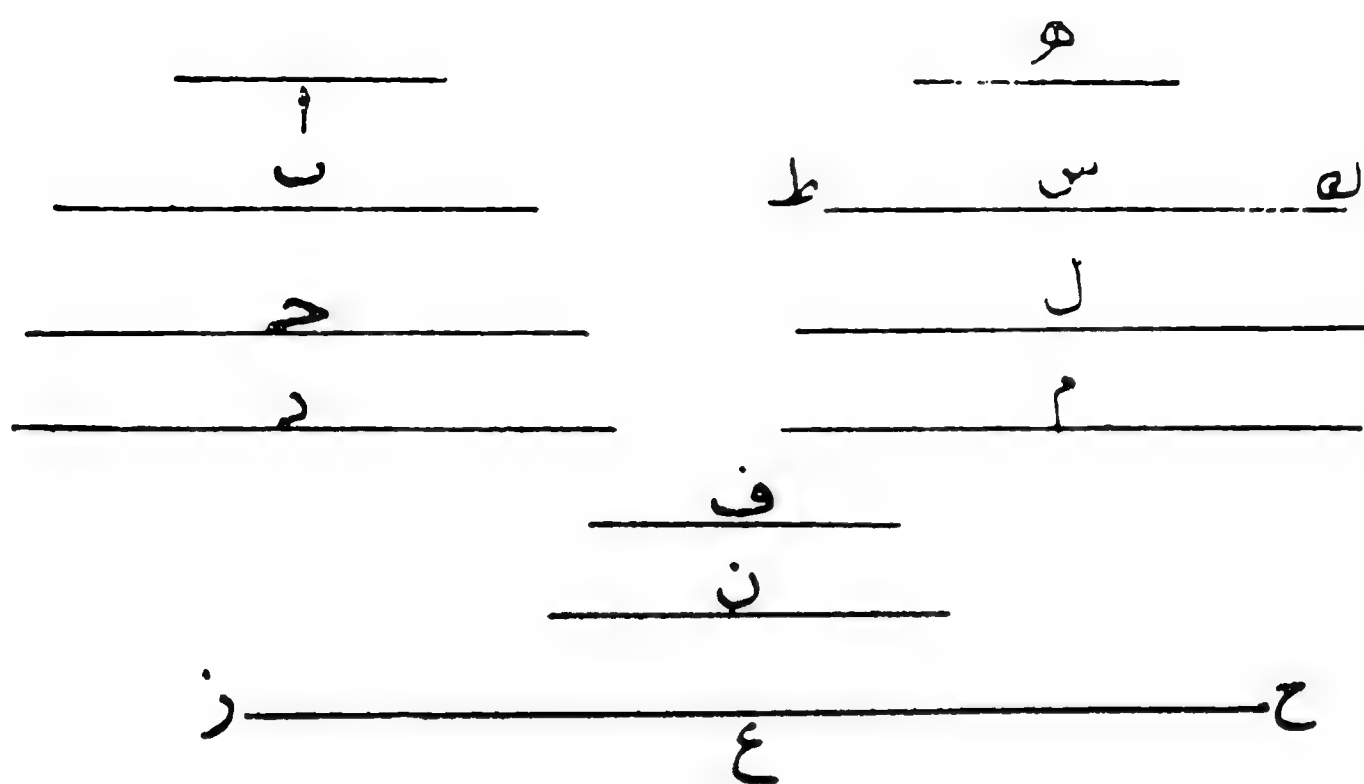
(٣٦) (١)

إذ جمعت أعداد متضاعفة من الواحد ك ا ، ب ، ح ، د إلى آخرها وهو

-
- (١) ك ن : ك ل : د
 - (٢) ل ن : ل ن : د ، سا
 - (٣) و : و ك : د
 - (٤) فبالتفصيل : فبالتفصيل : د
 - (٥) ك ن : ك ل : د
 - (٦) ل ن : سقط من د ، سا
 - (٦) فبالجمع : فبالجمع : د ، سا
 - (٧) جميع : ساقطة من د ، سا
 - (٨) أعني ا ب : + إذا جمعت د ، سا
 - (٩) ٣٦ : لا [٣٤] : د

د ، وأخذ الواحد منها فاجتمع عدده الأول ، وضرب في د الأخير فاجتمع ز ح
ف ز ح عدد تام .

ولنأخذ ه و ط ك ول ، م سى نسبة ا ، ب ، ح ، د .
ف ا فى م كه فى د ، وهو ز ح ، و ا اثنان ف ز ح ضعف م (١) .
ف ه . ط ك (٢) ، ل ، م ، ز ح على نسبة متتالية .



رسم رقم ٢٧٧

ولنفصل ك س من الثانى ، وع ح من الأخير مثل ه ، فيبقى (٢) ط س إلى
ه ك ز ع إلى جميع ه ، ط ك و ل و م .
ف (٤) ط س مساو ل ه (٣) .
ف ز ع مساو لجميع ه و ط ك و ل و م .

(١) ضعف م : + ولذلك م ضعف ل وكذلك سائر الأعداد إلى ه : سا

(٢) ل : ساقطة من د

(٣) فيبقى : فيبقى : د ، سا

(٤) ف : و : د ، سا

(٥) ل ه : ل : د

ويضاف إليه ح مساويا ل ه ، أعني ا ، ب ، ح ، د الواحد معها . فأقول
إنه لا يعد ز ح غيرها .

وإلا فليعد ه ز ب ف ،
فنسبة ف ، ه ك د ، ن ، وليس ن بواحد من ا ، ب . ح ، د ،
و ا أول ، فـ ن لا يعد د .

ف ه لا يعد ف .

ف ه ، ف متباينان

وه أول (١) مبين ل ف وأقل عددين على نسبته (٢) ، ف ف يعد د ، فهو
واحد من ا ، ب ، ح ، د (٣) .

وليكن ب وه ط ك ، ل على نسبة ب ، ح ، د .

ف ه في د ك ب ، أعني ف في ل ، وكان ك ف في ن ، فـ ل مثل ن .
وكل (٤) واحد من ف ، ن أحد هذه الأعداد التي وضعها (٥) خارجين عنها -
هذا خلف .

فلا يعد ز ح غير هذه الأجزاء ، وهو مساو لها ، فهو عدد تام (٦) .

(١) أول : - فهو : د

(٢) وأقل عددين على نسبة : ولا أقل عددين على نسبتهما : ب

(٣) و ا أول . . . من ا ، ب ، ج ، د : سقط من سا

(٤) وكل : فكل : سا

(٥) وضعها : وضعها : د - التي وضعها : سا

(٦) عدد تام : + فجزت المقالة التاسعة - + تمت المقالة التاسعة من كتاب اوقليدس بحمد الله وحسن

توفيقه : د - + تمت المقالة التاسعة من كتاب اوقليدس واواهب العقل الحمد بلا نهاية : سا

المقالة العاشرة

الاشتراك والنباين وما يتصل بهما

المقالة العاشرة (١)

المقادير التي لها (٢) مقدار واحد يقدرها تسمى مشتركة ، وما ليس لها ذلك تسمى متباينة .

والخطوط المشتركة - في القوة هي التي لمربعاتها سطح واحد يقدرها ، والمتباينة في القوة التي ليس لها ذلك .

ويتبين (٣) من هذا أن لكل خط معلوم خطوطا كثيرة بعضها مباينة له (٤) في الطول فقط ، وبعضها في الطول والقوة (٥) وكل خط مفروض (٦) يفرض أولا وينسب إليه سائر الخطوط فإنه منطق ، ولأنه (٧) ينطق بكميته (٨) ، والمشاركة له تسمى منطقة ، والمباينة له تسمى (٩) صما .

وكذلك في السطوح والأجسام . وضع الأسم أصم .
وليس شيء من المقادير بذاته أصم أو منطق ولكن (١٠) بالقياس إلى المقدار الأول الذي يفرض . فإن شاركه فهو منطق وإن لم يشاركه فهو أصم . ويمكن أن يصير هذا الأسم منطقا بالقياس إلى مقدار آخر فحينئذ يصير هذا الأول أصم .

(١)

مقداراً د أعظم من هـ ، فإذا فصل من ا د أعظم من نصفه ومن الباقي

(١) المقالة العاشرة : بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة العاشرة : د - بسم الله الرحمن الرحيم .
اختصار المقالة العاشرة : سا

(٢) لها : ساقطة من ب (٣) وتبين : وسيتبين : سا

(٤) مباينة له : متباينة : سا

(٥) والقوة : وفي القوة : د ، سا

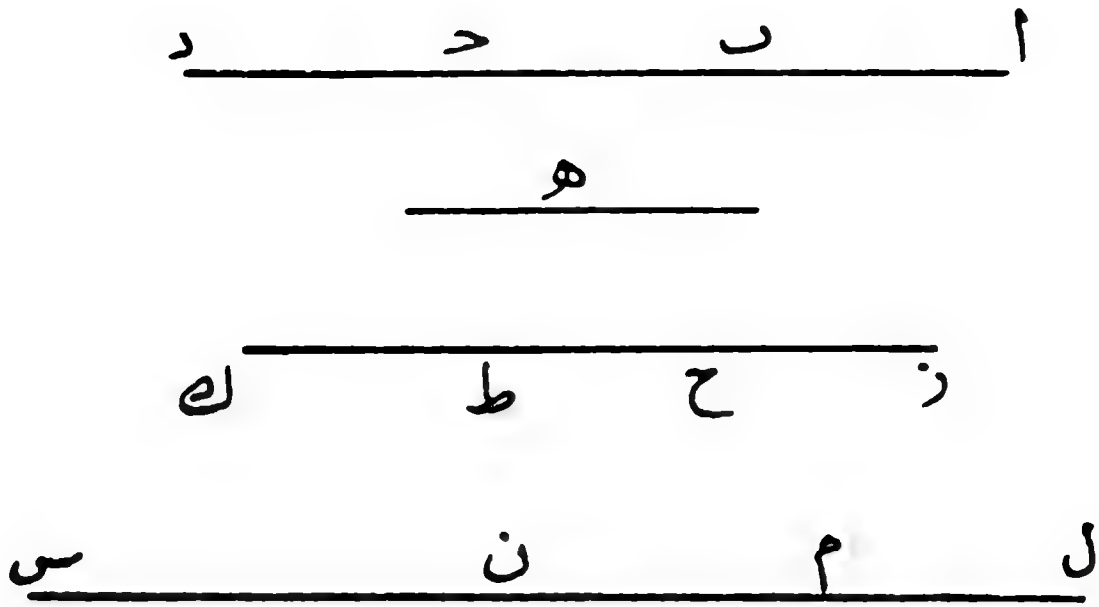
(٦) مفروض : ساقطة من سا (٧) لأنه : لا : د

(٨) لأنه ينطق بكميته : لا ينطق بكلمة : سا

(٩) منطقة : والمباينة له تسمى : سقط من سا تسمى : يسمى : د

(١٠) ولكن : لكن : ب

أعظم من نصفه (١) فسيبقى مقدار أصغر من هـ .
 فانهذف هـ حتى يصير أعظم من ا د . وليكن أضعافه ز ك ، ولنقسم على هـ
 بنقطتي ح و ط .



رسم رقم ٢٧٨

ولنأخذ من ا د أعظم من نصفه وهو (٢) ح د ، و ء ب أعظم
 من نصف ح ا ، وكذلك حتى يكون على عدة أقسام هـ في ز ك .
 فليبق ا ب ، فأقول إنه أصغر من هـ .
 برهانه : ليكن ل م ن س أضعاف ا ب بعده (٣) ز ك ل هـ مقسوما (٤)
 على م و ن .

ف ح د أعظم من ح ب (٥) ،
 وكلاهما أعظم من ن س (٦) أعني ا ب ، ومن م ن مجموعين ، و ا ب ك
 ل م .

(١) ومن الباقي أعظم من نصفه : سقط من د

(٢) وهو : ومي : سا

(٣) بعده : بعده : د

(٤) مقسوما : مقسوم : سا

(٥) أعظم من ح ب . مكررة في سا

(٦) ن س : م ن س : سا

ف ا د (١) أعظم من ل س ، ف ز ك أعظم من ل س ، ونسبة ل س (٢)
إلى ز ك كنسبة ا ب إلى هـ .
ف (٣) ا ب أصغر من هـ .

(٢)

ا ب أطول و ح د (٤) أقصر ، وفصل > د من ا ب حتى بقى (٥) ز ا
أصغر من ح د ، ثم ز ا من ء د حتى بقى د ح أصغر من ز ا ، ثم

ا ط ز ب

هـ

ح ح د

رسم رقم ٢٧٩

فصل د ح من ز ا (٦) حتى بقى ط ا (٧) أصغر من د ح ، ولم (٨) يزل
يفعل ذلك (٩) ولا ينتهى إلى قسم ينفى (١٠) الباقى من الآخر ، فهما (١١) متباينان

(١) ف ا د : ف ز : د

(٢) ونسبة ل س : مكررة فى د

(٣) ف : د : د

(٤) ح د : ا ح د : سا

(٥) بقى : يبقى : ن

(٦) ثم فصل د ح من ز ا : سقط من سا

(٧) ط ا : ط : ب : سا

(٨) ولم : أولم : د

(٩) ذلك : ساقطة من ب

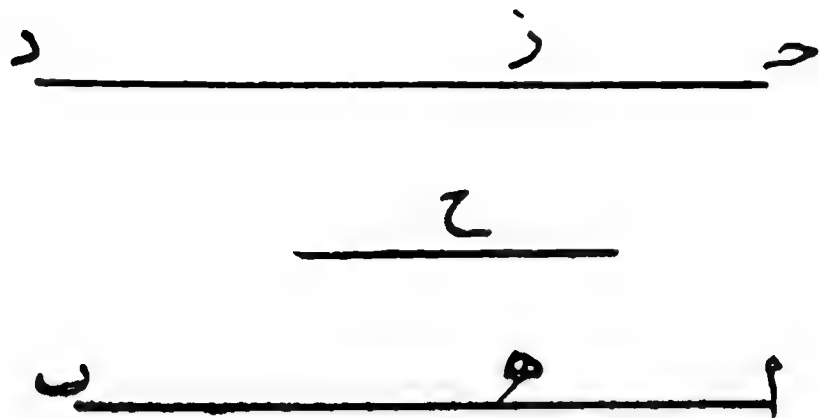
(١٠) ينفى : قفى : سا

(١١) فهما : وهما : ب

وإلا فليعدهما (١) هـ ، وينعمل ذلك بنقصان أكثر من النصف حتى يبقى مقدار أصغر من هـ كما تبين (٢) ، وليكن ا ط .
ونبين كما تبين في الأعداد أن هـ (٣) الأعظم يعد ا ط الأصغر - هذا خلف .

(٣)

ا ب ، ح د مشتركان (٤) فزيد أن نجد أصغر مقدار يقدرهما (٥) جميعا (٦) .



رسم رقم ٢٨٠

ولأنها ليسا بمتباينين فينتهيان في التنقيص (٧) المذكور إلى مقدار يفنى ما بقي . فليكن ذلك (٨) المقدار ح ز ، فهو أعظم مقدار يقدرهما (٩) .

(١) فليعدهما : فلنعدهما : سا

(٢) تبين : نبين : سا

(٣) هـ : ا : ب

(٤) مشتركان : مشتركين : ب

(٥) يقدرهما : يعدها : د ، سا

(٦) جميعا : + فان كان أحدهما وليكن ح د يعد الآخر ونفسه فهو المقدار الأعظم اللى يعدها إذ

او كان مقدار أعظم من ج د يعد ا ب ويعد ج د الأصغر منه لكان الأعظم يعد الأصغر وهذا خلف : سا

(٧) في التنقيص : بينهما بالتقسيم ، سا - في التقسيم : د

(٨) ذلك : ساقطة من د

(٩) يقدرهما : يعدها : د ، سا

و إلا فليكن ح فيعد (١) ح الأعظم (٢) ح ز الأصغر على ما قيل في الأعداد — هذا خلف .

وبان من هذا أن كل مقدار يقدر (٣) مقدارين فهو يقدر (٤) أعظم مقدار يقدرهما (٥) .

(٤)

ا ، ب ، ح مقادير مشتركة ، فنريد (٦) أن نجد أعظم مقدار مشترك لها .
فنعمل كما فعلنا في الأعداد .

$$\begin{array}{r} \text{ا} \\ \hline \text{ب} \\ \hline \text{ح} \\ \hline \end{array}$$

رسم رقم ٢٨١

البرهان ذلك بعينه .

(٥)

ا ، ب مقداران مشتركان ، فنسبتها نسبة عدد إلى عدد .

(١) فيعد ، فيعد مقدار : ب

(٢) الأعظم : الأ : د

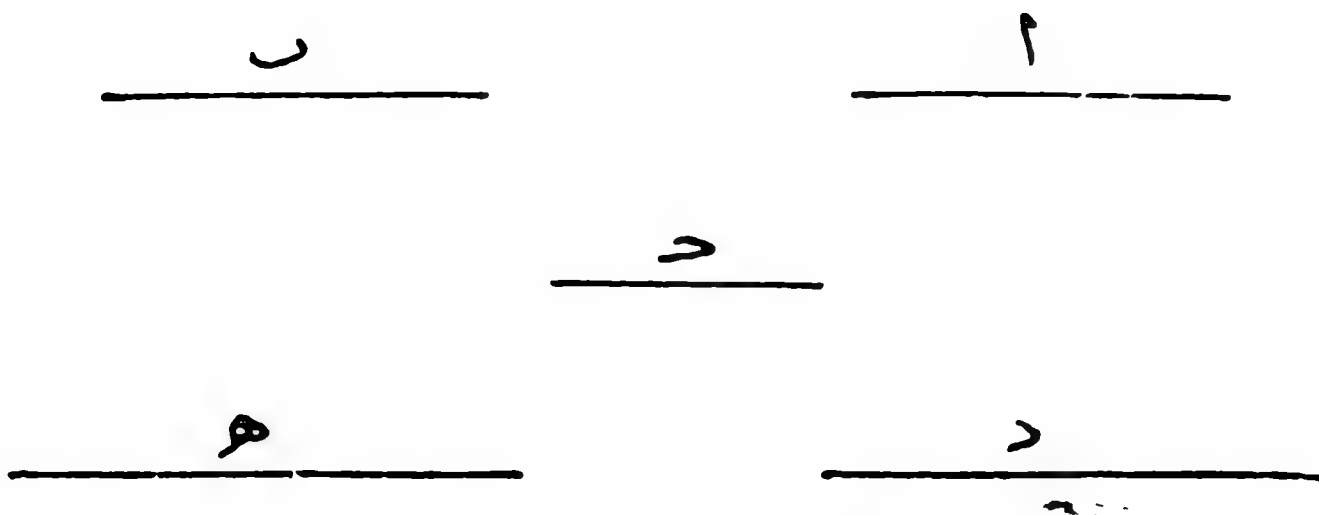
(٣) يقدر مكررة في ب - يعد : د

(٤) يقدر : يعد : د

(٥) يقدرهما : يعدها : د - وبان من هذا . . . يقدرهما : وقد استبان أنه إذا كان مقدار

يعد مقدارين فهو يعد أعظم مقدار مشترك يقدرهما . ما

(٦) فنريد : ونريد : ما



رسم رقم ٢٨٢

فليعدها (١) ح : أما ا فبآحاد د، وأما ب فبآحاد هـ .
فالواحد يعد د بآحاد د ، فنسبة الواحد إلى د ك ح إلى ا . وأيضا نسبة
الواحد إلى هـ ك ح إلى ب ، فنسبة د : هـ (٢) ك ب ، ا .

(٦)

ا ، ب نسبتها كنسبة عدد ح إلى د ، فهما مشتركان .
فلنقسم ا على آحاد (٣) ح ، وليكن (٤) واحدة (٥) هـ .
وليعد (١) هـ د بآحاد د .
فنسبة الواحد إلى ح ك هـ إلى ا (٦) ، ونسبة (٧) الواحد إلى د ك
هـ إلى و .
فنسبة ح ، د ك ا ، ز .

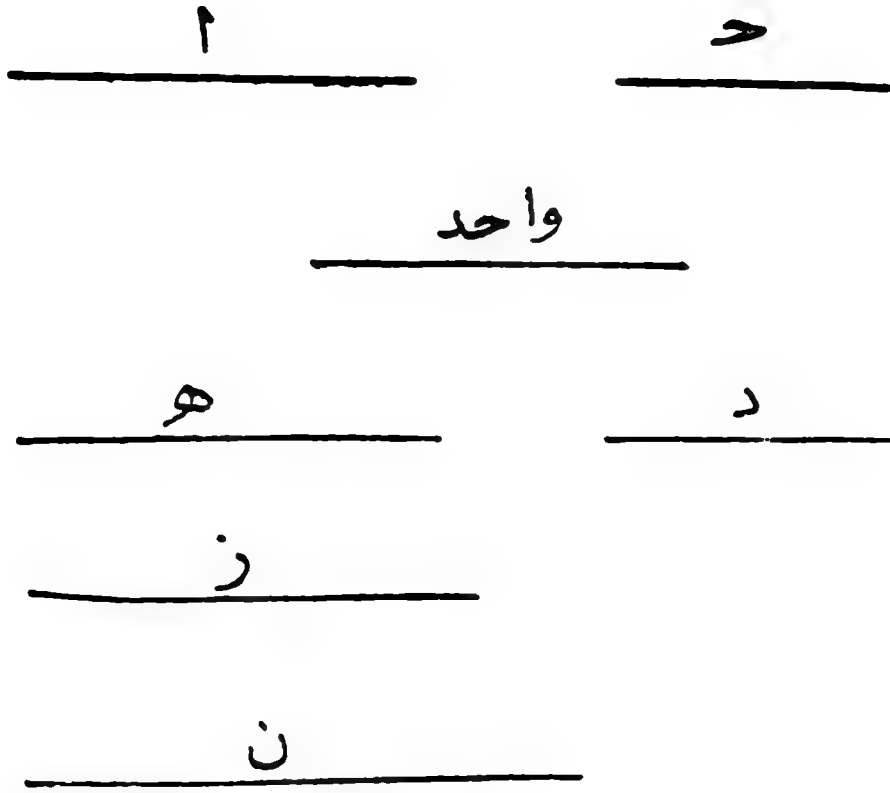
(١) ح : د : سا

(٢) نسبة د ، هـ : ونسبة د ، د : سا

(٣) آحاد : حاد : د

(٤) وليكن : وليكن : د ، سا

(٥) واحدة : واحدة : سا



رسم رقم ٢٨٣

وكان كـ ا ، ب ، ف ب مثل ز ، و ز يشارك (١) ا ، فكذلك ب .
 الإشكال ها هنا أنه ما كان (٢) بين نسبة المساواة إلا بين مقادير أو بين
 أعداد . واستعمل هنا (٣) مقادير مع الأعداد وما برهن قبل لا يمكن أن يستعمل
 ها هنا (٤) .

(٧)

ا ، ب خطان مشتركان ، فنسبة مربعيهما كنسبة عدد مربع إلى عدد مربع .
 وليكن ا ، ب على نسبة عددي ح . د (٥) ، و هـ ، ز مربعاهما ، ف
 هـ ، ز كـ ح ، د مثناة ومربعاهما ا ، ب على نسبة ا . ب مثناة ، فنسبة مربعي ا ، ب على
 نسبة (٦) هـ ، ز .

(١) يشارك ا : مشارك إماله : ب (٢) كان : ساقطة من سا

(٣) هنا : ما هنا : د

(٤) ما هنا : + ما برهن في الأعداد يمكن أن يستعمل هنا إذ المساواة واقعة بين أعداد معطورات فإن

المقادير قد أخلت منها من حيث هي معطودة بمقدار جعل بالفرض واحدا فإذا كان الإشكال ينحل : بنح

(٥) د : ب : د

(٦) حل نسبة : ك : د ، سا

هـ	ح	أ
ز	د	ب

رسم رقم ٢٨٤

(٨)

[ضم هذا الشكل مع الشكل السابق في د ، سا]
وبالعكس : إن (١) كان نسبة مربعي (٢) ١ ، ب كعددين مربعين ، ف ا ،
ب مشتركان . والتدوير واحد (٣) .

(٩)

ا ، ب يشاركان هـ ، فهما متشاركان .

ط	د	أ
ك	هم	ب
ل	ز	ح
	ح	

رسم رقم ٢٨٥

(١) إن : إذا : د ، سا

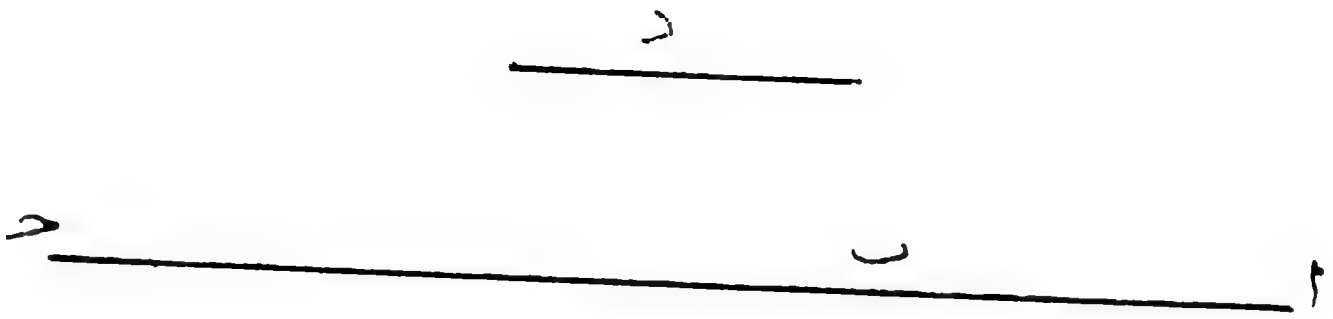
(٢) مربعي : سطحي : د ، سا

(٣) واحد : + وإذا لم يكن مربعاً ا ، ب عددين [ثم كلمة غير واضحة] ف ا ، ب متباينان : بخ

وليكن ا ، ح على نسبة عددي د ، ه ، و ب ، ح (١) على (٢) نسبة
عددي ز ، ح ، و ط ، ك ، ل أقل ثلاثة أعداد على تلك النسبة .
فنسبة (٣) ا ، ب ك ط ، ل (٤) العددين ، فهما مشتركان .

(١٠)

ا ب ، ب ح (٥) مشتركان ، ف ا ح مجموعهما يشارك كل واحد منهما .
فليعدهما (٦) د ، فيعد ا ب و ب ح وجميع ا ح .
وبالعكس لهذا بعينه .



رسم رقم ٢٨٦

(١١)

ا ، ب ، ح ، د أربعة مقادير متناسبة ، والأول يشارك الثاني ، فالثالث (٧)
يشارك الرابع . وكذلك في المتباينة (٨) . وبالعكس .
لأن العدد فيهما واحد (٩) .

(١) ب ، ح : ا ، ح : ب ، ح : ا

(٢) ح : و : ح : د

(٣) فنسبة : بنسبة : ا

(٤) ك ط و ل : كنسبة ط : ب : د - كنسبة ط : ل : ا

(٥) ا ب ، ب ح : ا ب : ا ب : د : ا

(٦) فليعدهما : المتعدما : ا

(٧) فالثالث : والثالث : ا

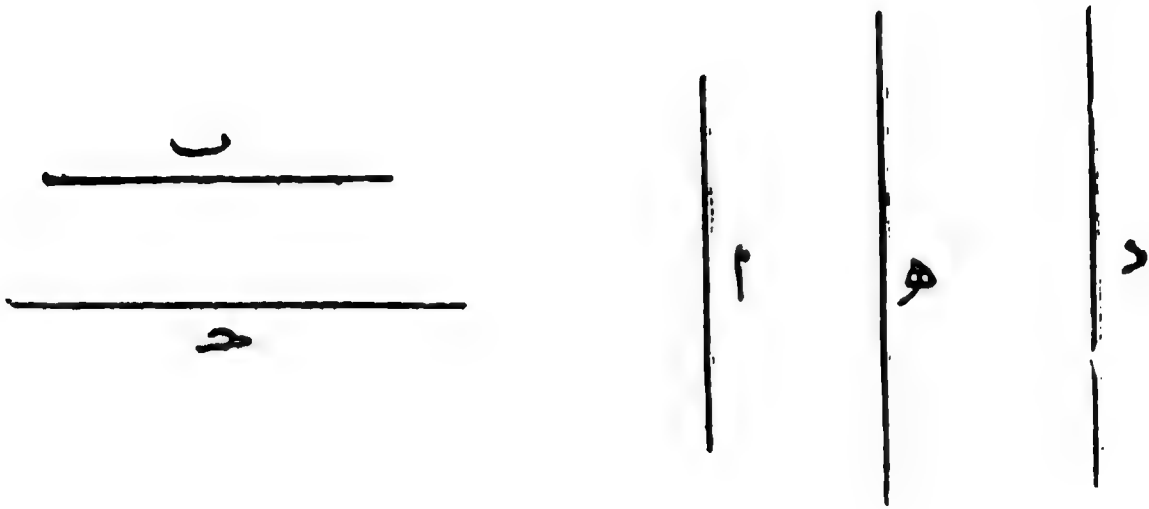
(٨) المتباينة : المتباينة : د ، ا

(٩) وبالعكس واحد : سقط من د

(١٢)

زبد أن نجد لخط ١ خطين أحدهما مباين (١) في الطول فقط والآخر في الطول والقوة .

فترسم عددي ب ، ح ليس نسبة أحدهما (٢) إلى الآخر كنسبة عدد مربع إلى عدد مربع (٣) ، ونعمل مربعين نسبتها كنسبة ب ، ح (٤) ، فإن أحدهما يكون مساويا لأضعاف مربع كأضعاف ب للواحد والآخر (٥) لأضعاف ذلك المربع (٦) كأضعاف (٧) ح للواحد ، وقد علمت كيف نعمل مربعا .ساويا لسطح ، ثم نأخذ ضلعيهما وهما ا ، د (٨) .



رسم رقم ٢٨٧

ف ا ، د (٩) متباينان في الطول ، ونأخذ بينهما واسطة هـ .
ونسبة ا ، د كربعي ا ، هـ ،

(١) مباين : يباين : د

(٢) ليس نسبة أحدهما : ليس كلاهما مربعين : بخ

(٣) ليس نسبة أحدهما . . . إلى عدد مربع : ليس كلاهما مربعين : د

(٤) ترسم . . . كنسبة ب ، ح فترسم عددي ب ، ح ليسا على نسبة مربعين أحدهما الكائن

من ا ونجعل نسبتها كنسبة ب ، ح : سا

(٥) والآخر : والآخر : سا

(٦) لأضعاف ذلك المربع : سقط من ب ، د ، وزيد في بخ

(٧) ذلك المربع كأضعاف : سقط من سا

(٨) د : ح : سا

(٩) ف ا ، د : سقط من سا

ومربعاهما ^(١) متباينان ، ف ا ، ه متباينان .

ف ا ، ه متباينان ^(٢) في القوة ^(٣) .

(١٣)

ا ، ب ، ح ، د ^(٤) متناسبة ، فإن كان ا يقوى على ب بزيادة مربع من

خط يشاركه ا في الطول فكذلك ع على د ، أو يباينه فكذلك ح على د

فليكن ا يقوى على ب بمربع ه ، و ح على ع بمربع ز .

$$\begin{array}{r} \frac{ز}{د} \\ \frac{ه}{ب} \\ \hline \frac{ح}{ع} \end{array}$$

رسم رقم ٢٨٨

ونسبة مربع ا ، أعني مربعي ب ، ه ، إلى مربع ب كنسبة مربع ح ، أعني

مربعي ع ، ز ، إلى مربع د .

وبالتفصيل مربع ب إلى مربع ه كمربع ع إلى مربع ز .

فنسبة ب ، ه ك ^(٦) ع ، ز ،

(١) ومربعاهما : فمربعاهما : د — مربعاهما : سا

(٢) ف ا ، ه متباينان ، ف ا ، ه متباينان : سقط من د

(٣) ف ا ، ه في القوة : ف ا ، ه متباينان في القوة والطول : سا

(٤) ا ، ب ، ح ، د : سقط من سا

(٥) أو يباينه على د : سقط من سا وأضيف بهامشها

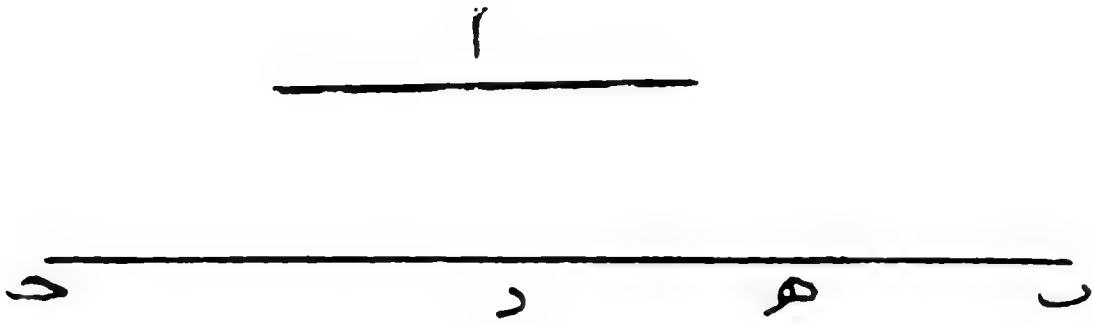
(٦) ك : كنسبة : د ، سا

فنسبة ا ، ه ك ح ، ز . .

فان كانا (١) ، ه مشاركين أو متباينين فكذلك ح ، د (٢) .

(١٤)

خطا ا و ب ح مختلفان و ب ح أطول ، وأضيف إليه (٢) سطح ب د في د ح مساويا لربع مربع ا ، ونقص من ب ح (٤) سطح مربع (٥) وهو مربع د ح - وقد علمت كيف يصنع هذا .



رسم رقم ٢٨٩

ثم ب د (٦) ، د ح مشتركان ، ف ب ح يقوى على ا بزيادة (٧) ربع من خط يشاركه لا يجوز أن يكون ب د ، د ح متساويين ، فانه يكون حينئذ السطح الذى يحيطان به ربع (٨) مربع ب ح ، وربع مربع ب ح أعظم من ربع مربع ا (٩) ، لأن ب ح أعظم من ا ، فيكون (١٠) أحدهما أطول - فليكن ب د أطول (١١) .

(١) فان كانا : فان كان : د - سقط من سا

(٢) د : ز : د : سا

(٣) إليه : ساقطة من ب

(٤) ب - : - : د

(٥) سطح مربع : سطحا مربعا : سا

(٦) ب د ب - د

(٧) ا بزيادة . الزيادة : سا

(٨) ربع : فوق هذه الكلمة في ب « اعى » ، وأضيف في هامش ب « مساويا لربع مربع ب -

ولكن ب - أعظم من ا »

(٩) ربع ربع ا ، ربع مربع ا : سا

(١٠) فيكون : + إذن : د - + إذا : سا

(١١) فليكن ب د أطول : سقط من سا

فلنأخذ د ه مثل ح د ،
 فأربعة أمثال ب د في د و ح (١) أعني ا في نفسه و ب ه في نفسه (٢) ك ب ح
 في نفسه ،

ف ب ح (٣) يقوى على ا بمربع ب ه (٤) .

و ب ه يشارك ح د .

فجميع ب ه يشارك (٥) د ح ويشارك (٦) د ه ، فيشارك (٧) جميع ح ه ،
 فيبقى مشاركا (٨) ل ب ه (٩) .

(١٥)

وبالعكس : إذا كان ب ح يقوى على ا بهذه الزيادة فالمضاف إليه يقسم (١٠)
 إلى مشتركين .

لأن ب ه (١١) ضلع الباقي يشارك ب ح . فلننصف ه ح ب د (١٢) .
 فيكون ب د (١٣) في د ه مثل ربع ا في نفسه ،

و ب ه يشارك ب ح ، فيشارك ه ح ويشارك نصفه ه د (١٤) ، فجميع
 ب د يشارك ه د أعني د ح .

(١) د و ح : د ح : د - د : د ه : سا

(٢) و ب ه في نفسه : سقط من د

(٣) ب ح : ب د : سا

(٤) ب ه : + في نفسه : د ، سا

(٥) يشارك : يساوي : د

(٦) ويشارك : فيشارك : سا

(٧) فيشارك : فشارك : د

(٨) مشاركا : مشارك : ب

(٩) ا ب ه : ا ب : سا

(١٠) يقسم : ينقسم : د ، سا

(١١) ب ه : ب ، سا

(١٢) ب د : سقط من د ، سا

(١٣) ب د : د ه : سا

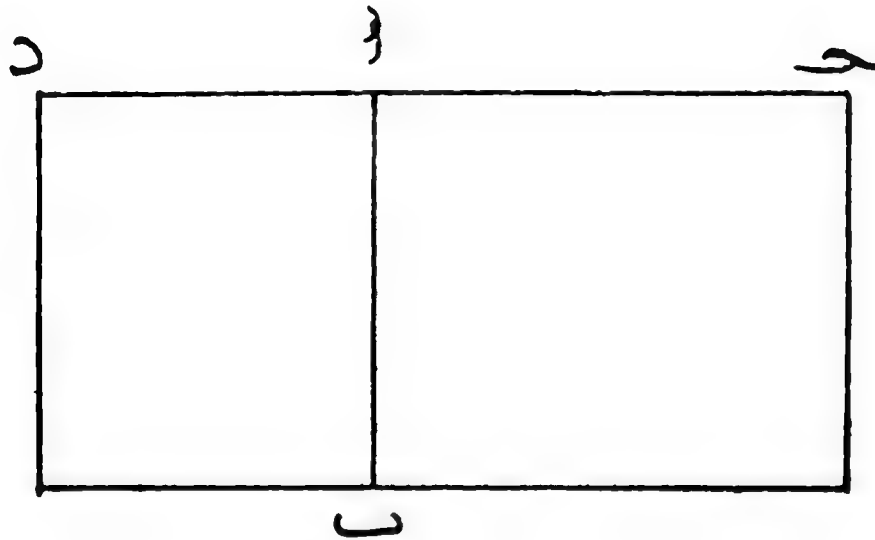
(١٤) نصفه ه د : نصف ه د : د - نصف ه ح : سا

(١٦)

فإن (١) كان ب د (٢) : د ح متباينين فهو يقوى عليه بزيادة مربع من ضلع يباينه ، وإن (٣) قوى بمشارك كان ب د ، د ح متشاركين (٤) . وبالعكس وإلا يشارك ب ه ، ب ح .

(١٧)

سطح ب ح يحيط به ا ب : ا ح المنطقتان ، فهو منطق (٥) .
ونسبة ب د (٦) إلى ب ح ك د ا (٧) أعنى ا ب :



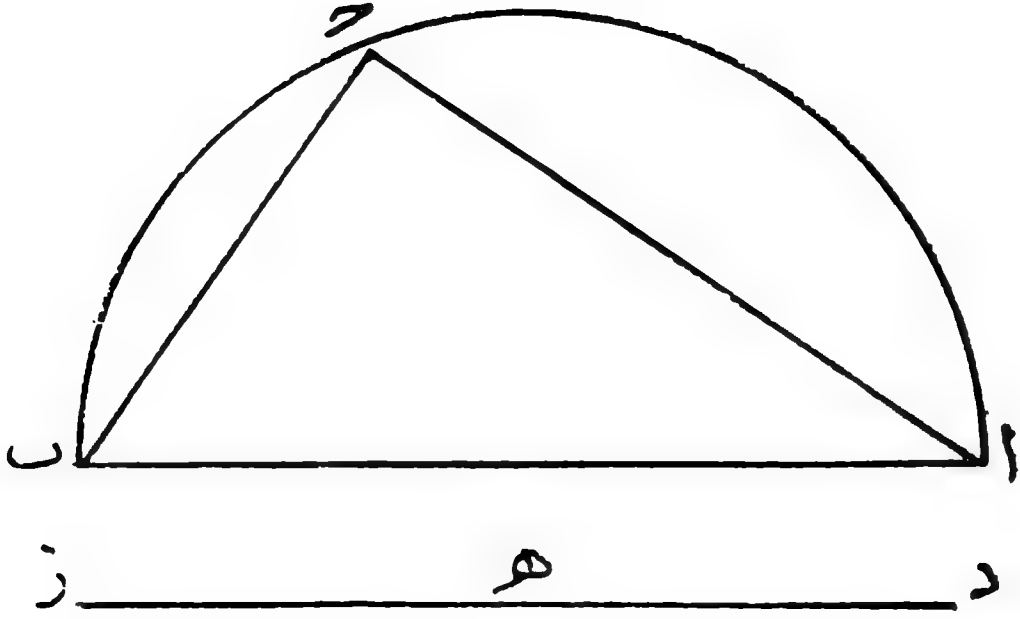
رسم رقم ٢٩٠

إلى ا ح ، وهما ضلعان (٨) مشتركان ، ف د ب : ب ح مشتركان ،
ف ب ح منطق .

-
- (١) فإن : وإن : د
(٢) ب د : ب - د : د ، سا
(٣) وإن : فإن : د ، سا
(٤) متشاركين . ساقطة من ب : د
(٥) فهو منطق : + وليكن ب د مربع ا ب فهو منطق : د ، سا
(٦) ونسبة ب د : ونسبة : د - فنبته : سا
(٧) ك د ا : ك ل ا : د
(٨) ضلعان : منطقان : د ، سا

(١٨)

فان كان السطح منطقاً وأحد (١) ضلعيه كـ ا ب منطق (٢) . ف ا ح منطق .



رسم رقم ٢٩١

لأن نسبة د ب (٢) إلى ب ح (٤) كنسبة د ا (٥) إلى ا ح ، ف ا ح مشترك لـ د ا المنطق .

(١٩)

نريد أن نجد خطين في القوة منطقين مشتركين ويقوى الأطول على الأقصر بزيادة مربع من خط يباينه في الطول .

ونفرض (٦) خط (٧) ا ب (٨) منطقاً وعليه نصف دائرة ا ح ت (٩)

(١) واحد : وأخذ : د

(٢) منطق : + قاب - د

(٣) د ب : ب - د : د - ت : سا

(٤) ب - د : ح - د : د ، سا

(٥) د ا : د : ب

(٦) نفرض : ساقطة من ب

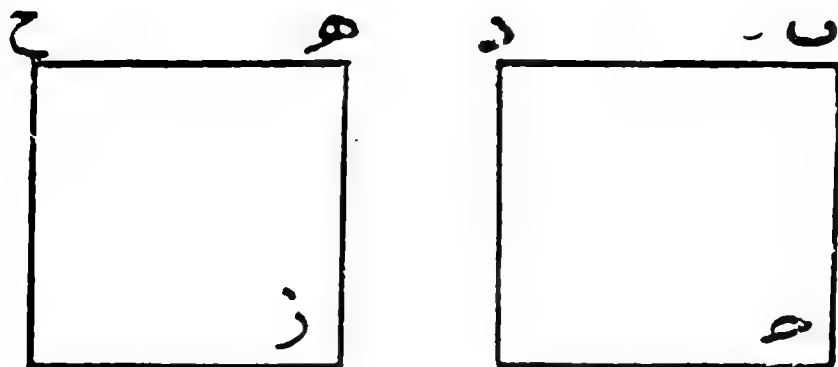
(٧) خط : ساقطة من د ، سا

(٨) ا ب : ساقطة من سا

(٩) ا ح ت : ا ب - د : سا

ونرسم عددي د ه ، ه ز مربعين وليس د ز مربعا (١) .

ونجعل نسبة (٢) مربع ا ب إلى ربع ح ب ك د ز ، ز ه ، ويمكننا (٣) ذلك بأن نقسم ضلع مربع ا ب على آحاد د ز ، وننقص منه أقساما بآحاد



رسم رقم ٢٩٢

د ه (٤) : ثم نعمل مربعا مساويا له ، ونأخذ ضلعه فيكون أقصر من ا ب ، ثم نلقى في نصف دائرة ا ب (٥) وترًا مساويا له (٦) متصلا بالقطر وليكن ب ح ، ونصل ح ا .

فنسبة مربع ا ب إلى ربع ا ح هـ (٧) نسبة مربع ا ب إلى نفسه منقوصا عنه مربع ب ح ،

ونسبة خط د ز (٨) إلى ز هـ (٩) هو (١٠) نسبتة إلى نفسه منقوصا عنه د هـ (١١) على نسبة مربع ب ح (١٢) .

(١) مربعا : بمربع : سا

(٢) نجعل نسبتة : ساقطة من سا

(٣) ويمكننا : يمكننا : ب

(٤) د هـ : ز هـ : سا

(٥) ا ب : ا ب ح : و

(٦) ونأخذ ضلعه . . . مساويا له . سقط من سا

(٧) هو : هي : سا

(٨) د ز : ح ز : د

(٩) ز هـ : د هـ : د و سا .

(١٠) هو : هي : سا .

(١١) د هـ : هـ ر : د ، سا .

(١٢) على نسبة مربع ب ح : مستط من سا .

فنسبة (١) مربعى (٢) ا ب . ا ح (٣) ك د ز ، ز ه (١٠) . لا نسبة عدد مربع إلى عدد مربع .

ف ا ح يباين ا ب فى الطول ، وهما فى القوة فقط مشتركان لأن نسبتها نسبة عدد إلى عدد ، لا مربعين .

(٢٠)

فإن أردنا أن يكون (٦) ضلع الزيادة مشاركا فى الطول جعلنا د ز . ز ه (٧) مربعين . رليس ه د (٨) الفضل فيما بينهما بمربع . فبان كما بينا أن ضلع الزيادة مشارك (٩) و ا ب ، ب ح متباينان فى الطول مشتركان فى القوة .

(٢١)

سطح ب ح يحيط به ب ا و ا ح وهما فى القوة (١٠) منطقان مشتركان ف ت ح أصم .

فلندع السطح موسطا ، وضلعه أصم ، ولنندع (١١) الخط موسطا (١٢) لأن د ب المنطق مربع ا ب إلى ب ح ك ا د (١٣) أعنى ا ب إلى ا ح ف د ب يباين ب ح :

(١) فنسبة : ونسبة : سا .

(٢) مربعى : مربع : ب .

(٣) مربعى ا ب ، ا ح : مربع ا ب إلى مربع ب ح : سا

(٤) ك د ز ، ز ه : كنسبة د ز إلى ز ه ، فنسبة مربعى ا ب ، ا ح ك د ز ، د ه : سا - ز ه : د ه : د

(٥) مشتركان منطقان : منطقان مشتركان : د ، سا

(٦) يكون : + ه : د

(٧) ز ه : د ه : د

(٨) ه د : د ر : د - ز ه : سا

(٩) مشارك : مشاركة - د ساقطة من سا

(١٠) فى القوة : + فقط : د ، سا

(١١) ولنندع : فلندع : ه

(١٢) موسطا : متوسطا : ن

(١٣) ا د : د ا : د ، سا

ف ب ه أصم ، وضله أصم : وذلك لأنه (١) إذا كان المربع أصم
فضله أصم (٢) ، لأنه إذا كان منطقاً فيكون المربع (٣) منطقاً . (٤) ، (٥) .

(٢٢)

سطح ح د موصل وضله ا ، و ب ح منطق ، ف ب د منطق في
القوة فقط (٦) .

ولتكن الدعوى في هذا الشكل أنه إذا أُضيف إلى (٧) خط منطق سطح
موسط أحدث عرضاً منطقاً في القوة فقط (٨) ، (٩) .

وليكن (١٠) السطح الموسط (١١) الذي يحيط (١٢) به خطان منطقان في
القوة (١٣) مشتركان فيها الذي يقوى عليه ا هو سطح ز ح من ز ه ، ه ح .
ف ز ه ، ه ح في القوة فقط منطقان مشتركان (١٤) .

و (١٥) ز ح ، ح د متساويان ، والزاوية واحدة ،

فنسبة ه ز : ب ح ك د ، ه ح .

(١) وذلك لأنه : سقط من د

(٢) وذلك لأنه فضله أصم : سقط من سا

(٣) المربع : مربعه : سا

(٤) منطقاً : منطق : د - + واس كذلك : سا

(٥) وذلك لأنه ... المربع منطقاً : سقط من ب وأضيف بهامشها

(٦) سطح ح د ... في القوة فقط : أضيف سطح ح د الموسط وضله ا إلى ب ح المنطق فأقول

إن ب د منطق في القوة فقط : سا .

(٧) إلى : ساقطة من د .

(٨) في القوة فقط .. منطقاً في القوة فقط : سقط من ب ، أضيف بهامشها .

(٩) ولتكن الدعوى ... منطقاً في القوة فقط : سقط من سا

(١٠) وليكن : ساقطة من د

(١١) الموسط : ساقطة من د

(١٢) يحيط : ساقطة من د

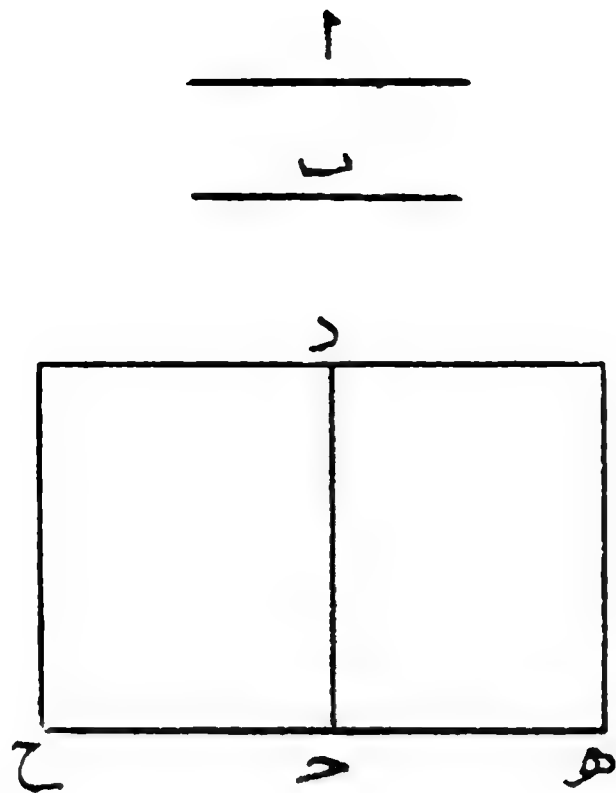
(١٣) القوة : + فقط : سا

(١٤) منطقان مشتركان : منطقين مشتركين : د ، سا

(١٥) ز : د : سا

و ه ز ، ب ح متشاركان في القوة (١) ، و ه ح منطق في القوة ،
ف ب د منطق في القوة .

ومربع ه ح المنطق يباين ز ه (٢) في ه ح هذا المتوسط ، وهو
بعينه (٢) ح : د .



رسم رقم ٢٩٣

ف ح د يباين مربع ه ح .

ومربع ب د يشارك مربع ه ح (٤) .

ف ب د في ب ح (٥) يباين ب د في نفسه .

ف ب ح (٢) ، ب د متباينان في الطول .

هذا صحيح لأن نسبة ح ب د كسبة ح ب : ب د إلى ب د في نفسه (٧)

(١) في القوة : + ف ب د ، و ه ح متشاركان في القوة : د

(٢) ز ه : د ه : د

(٣) بعينه : نفسه : سا

(٤) ومربع ب د ... ه ح : منطقين سا

(٥) ف ب د في ب ح : ف ح ب في ب د : د ، سا

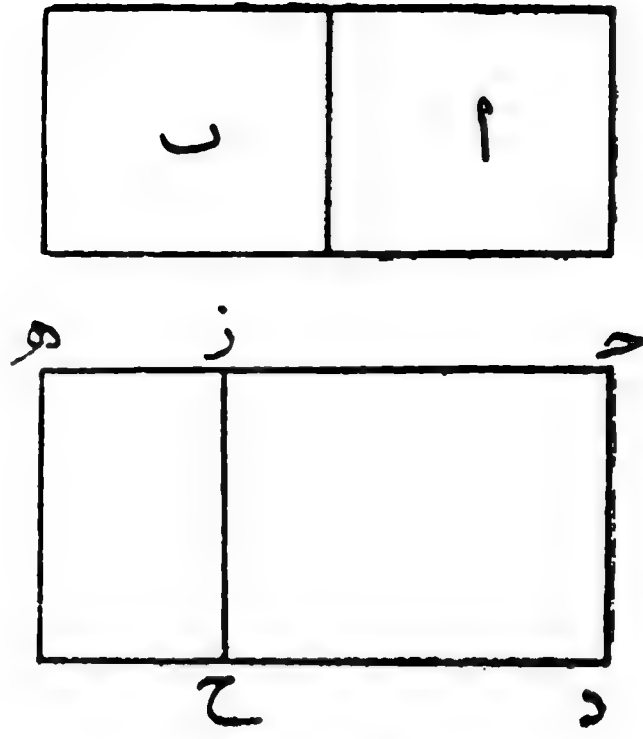
(٦) ب : ح : ح ب : د ، سا

(٧) هذا صحيح ... في نفسه : سقط من ب ح وأضيف بها مشها

(٢٣)

خط ا موسط ويشاركة ب ، ف ب موسط .

و د ه (١) مربع ا مضاف إلى حد المنطق ، ف : ه منطق (٢) في القوة (٣)



رسم رقم ٢٩٤

و د ح (٤) مربع (٥) ب ف ح ح (٦) منطق في القوة مباين ل حد (٧)

في الطول . ف د ح (٨) موسط ، فضله ب موسط (٩) .

(١) د ه : + مثل : ب

(٢) منطق : سافطة من سا

(٣) القوة ، + فقط : سا

(٤) د ح : ز ح : د ، سا

(٥) مربع : + مثل : ب

(٦) ح : ح : ه ح : د ، سا

(٧) ح : د : ه ز : د ، سا

(٨) د ح : ز ح : د ، سا

(٩) فضله ب موسط : + وكذلك إذا كانا مشتركين في القوة فقط لأنه في شكل كد [٢٤]

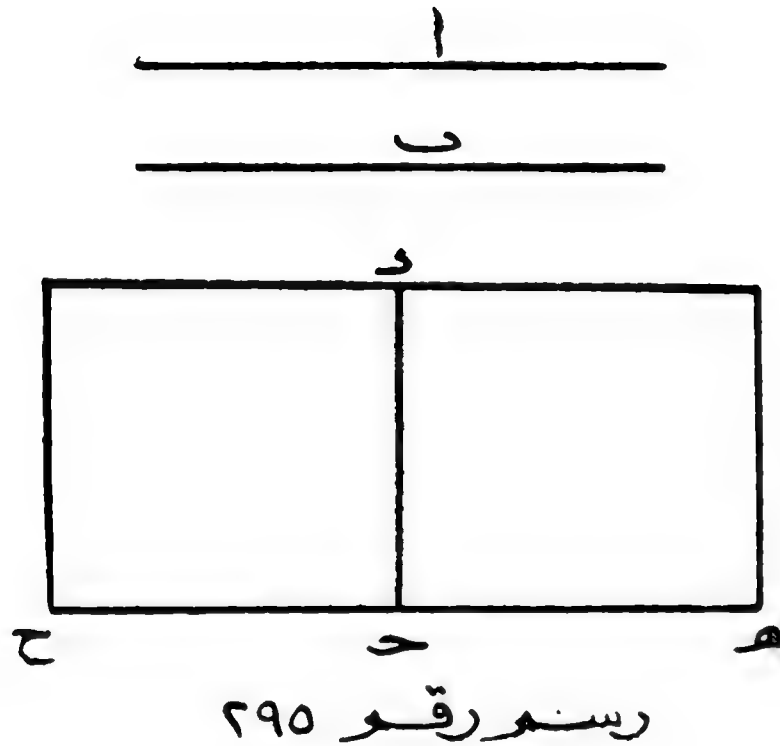
يحتاج إلى ذلك : بنج

(٢٤)

فضل الوسط ، كربع ب من ا ب ، على الوسط ، كربع ا من ا ب ، موصل (١) .

وليكن ح د منطقا ، و د ه مثل مربع ا ب : و د ز مثل مربع ا مفصولا (٢) منه ، ف ه و ح د (٣) منطقتان في القوة .

فإن (٤) كان ه ح منطقا ، ف ز ه منطق (٥) في الطول لأن (٦) ز ح منطق في الطول (٧)



ويبقى ح ز منطقا (٨) في القوة :

ف ح ز في ز ه وضعفه أصم : إذ يحيط به منطق في الطول و منطق في القوة

(١) موصل : + الصواب أنه أصم لأنه غير موصل : بخ

(٢) مفصولا : مفصول : ما

(٣) د ح د : ز : د ، ما

(٤) فإن : فإذا : ب

(٥) ف ز ه منطق : ف ز منطقا : د

(٦) لأن : ن : ب

(٧) لأن ز ح منطق في الطول : سقط من ما

(٨) منطقا : منطق : د

فهو مبين لمربعي ه ز و ز ح (١) المنطقيين (٢) .

فجميع الأربع ، وهو مربع ح ه ، يباين مربعي ح ز (٣) ، ز ه ، وكان
ح ه منطقاً في القوة — هذا خلف (٤)

(٢٥) (٥)

سطح ا ح (٦) يحيط به ا ب و ب ح ، وهما موسطان (٧) وفي القوة فقط
مشتركان ، فقط يحيطان (٨) تارة بمنطق وتارة (٩) بموسط .

وليكن ا د مربع ا ب و ح ه ، مربع ب ح (١٠)

وهما موسطان ،

وليكن (١١) ز ح منطقاً ، ويضاف (١٢) إليه ح ط ، ل ل ، م م مساوية
لهذه السطوح المتوالية النسبة (١٣)

(١) ز ح : ح ز : د ، سا

(٢) المنطقيين : المحيطين : ب

(٣) ح ز : د ز : سا

(٤) هذا خلف : أضيف ما يل في بخ : شكل كد (٢٤) . نريد أن نجد خطين موسطين مشتركين في
القوة فقط يحيطان بمنطق . فترسم خطي ا ، ب في القوة فقط منطقيين ونجعل ح واسطة بينهما ، و د
بأينا لهما ف ا في ب أهي ح في نفسه موسط ، و ا ، ب ك ح ، د ف د أيضا مشارك ح
في القوة فقط . فاذن ج ، د موسطان كما وصفنا ويحيطان بمربع ب في المنطق

(٥) ٢٥ : أضيف ما يل في بخ . شكل كد (٢٥) . فإن أردنا محيطين بموسط فترسم ا ،
ب . ح تلك خطوطا منطقة في القوة فقط ، ونجعل د بين ا ، ب ، فهو موسط . و ا ح ك
د ه فبالإبدال ا د أهي د ب ك ح ه . ف د في ه الموسطين ك ب في ح الموسط فاذن د ،
ح موسطان كما وصفنا

(٦) ا ح : ا ه : سا

(٧) موسطان : متوسطان : د ، سا

(٨) يحيطان : يحيط : ب

(٩) وتارة : مكررة في سا

(١٠) ب ح : ب ه : سا

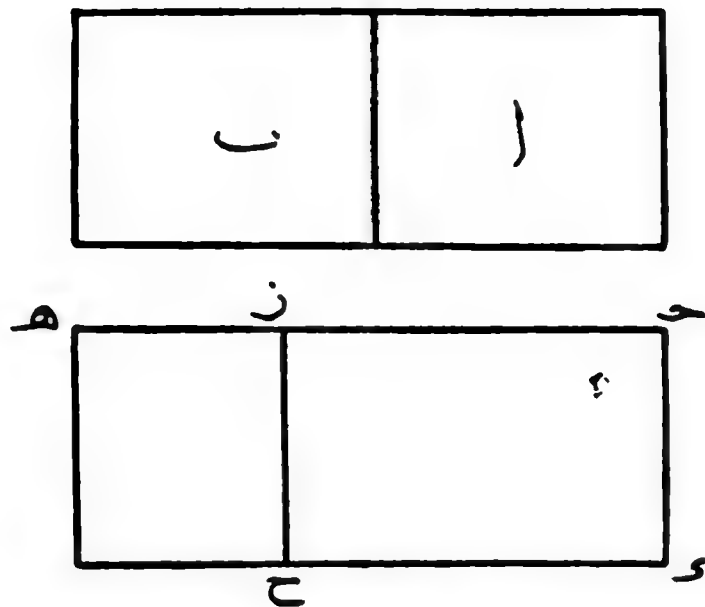
(١١) وليكن : فليكن : د ، سا

(١٢) ويضاف : فيضاف : سا

(١٣) النسبة : النسب : د ، سا

وكذلك (١) ز ط ، ط ل ، ل ن (٢) .

و ا د ، ه أعني ح ط ، م ن مشتركان ، لأن ا ب ، ب ح في القوة
مشاركان ، ف ز ط ، ل ن مشاركان



رسم رقم ٢٩٦

و ح ط ، م ن موسطان ؛ ف ز ط ، ل ن منطقتان (٣) ، ف ز ط في ل ن
منطق ؛

فمربع ط ل (٤) الواسطة (٥) منطق ، أعني ل ز ط (٦) ، ل ن (٧) .

فإن شارك ط ل ط ل ف ل منطق ، وإلا موسط ؛ و ل ك ل ك
ا ح ،

ف ا ح قد يكون منطقا ، وقد يكون (٨) موسطا .

(١) فكنك . وكذلك . سا

(٢) ل ن : ل : د

(٣) لأن ا ب منطقان : سقط من د . سا

(٤) فمربع ط ل : فضله ط ل : د ، سا

(٥) الواسطة : الواسطة : ب

(٦) ز ط : ز : سا

(٧) ل ن : + دون ز ح : د

(٨) منطقا ، وقد يكون : سقط من د

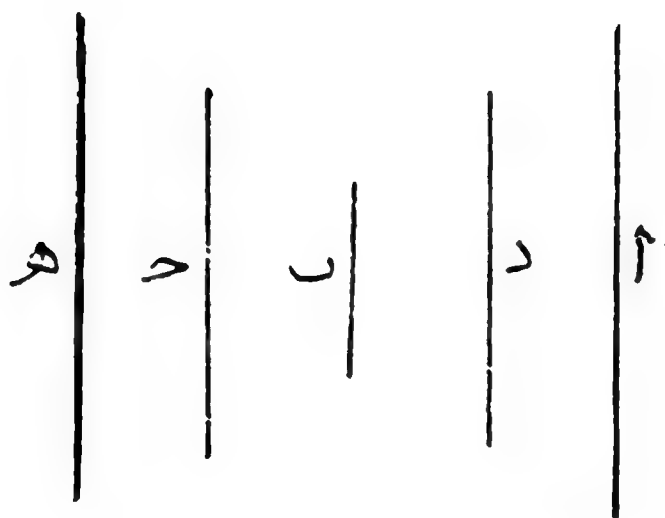
نريد أن نجد خطين موسطين ^(١) وفي القوة فقط ^(٢) مشتركين ويحيطان بمنطق ويقوى الأطول على الأقصر بزيادة مربع عن خط يشاركه في الطول .

فنرسم خطي ا، ب في القوة فقط

مشتركين . و ا يقوى على ب بزيادة

مربع من ضلع مشارك ، وليكن ح وسطا ^(٣)

بينهما و درابعا .



رسم رقم ٢٩٧

ف ا في ب ، أعني ح في نفسه ، متوسط ، ف ح أيضا متوسط ، و ا ، ب متشاركان ^(٤) في القوة ^(٥) ، ف د متوسط ^(٦) ،

ف ح و د موسطان ، و ح يقوى على د بمربع ^(٧) يشاركه ^(٨)

ضامه في الطول كما ا على ب : ثم في ح في د أعني ب ^(٩) في نفسه منطق .

(١) موسطين : متوسطين : د

(٢) فقط : + منطقيين : د ، سا

(٣) وسطا : واسطا : د ، سا

(٤) متشاركان : + ف ج ، د ب متشاركان في القوة : د ، سا

(٥) ف د متوسط : ف هـ متوسط : د - و ز متوسط : سا

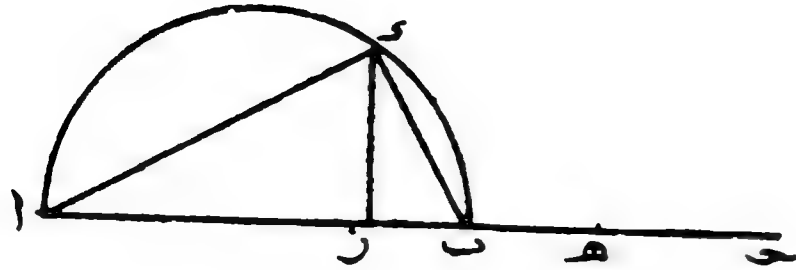
(٦) بمربع : فمربع د

(٧) يشاركه : يشارك : سا

(٨) ثم ح في د ، أعني ب : مكررة في د

(٢٧)

فإن أردنا أن يكون الأطول يقوى على الأقصر بزيادة مربع ضلعه (٢)
يبينه رسمنا ا ، ب ، ح في القوة منطقة مشتركة ، ا يقوى على ح بزيادة مربع ضلعه



رسم رقم ٢٩٨

يبينه ، و د واسطه بين ا ، ب . ونسبه د : ه ك ا ، ح : ف د متوسط
كما قلنا ، ويشارك ه في القوة ، ف ه متوسط و د يزيد على ه في القوة بمربع
يبينه ضلعه ، فهذا ذاك .

(٢٨)

نريد أن نجد خطين في القوة متباينين يحيطان بموسط ومربعاهما مجموعين (٧)
منطق .

فترسم ا ب ، ب ا منطقين في القوة ، و ا ب يقوى على ب ح (٨) بزيادة
مربع يباينه ضلعه : و على ا ب نصف دائرة ، ونقسم ب ح بنصفين على ه ،

(١) ٢٧ : في بخ ما يلي شكل كز (٢٧) . فإن أردنا أن يتقوى الأطول على الأقصر
بزيادة مربع من خط باينه جعلنا ا ، ب كذلك ، والباقي كما مر .

(٢) ضلعه : ضلع : سا

(٣) في القوة : + فقط : د

(٤) واسطة : واسط : ب

(٥) ذائك : ذينك : د - + و د ، ه يحيطان بمضروب ب في ح المتوسط : بخ

(٦) ٢٨ : في بخ ما يلي . شكل كح (٢٨) : فإن أردنا أن يتقوى الأطول على الأقصر بزيادة

مربع من خط يشاركه جعلنا ا ح كذلك ، والباقي كما مر .

(٧) مجموعين . مجموعان : ب ، د ، سا

(٨) ب ح : ب د : سا

ونضيف إلى $ا ب$ مسطحا مساويا لمربع $ب ه$ الذي ليس بأعظم من مربع نصف $ا ب$ ينتص عن تمامة (١) مربعا ، فليكن على خط $ز ب$ ؛

ولأن الناقص مربع $ف ب$ از مساو للضلع الثاني (٢) من السطح ، $ف ب$ از في $ز ب$ مساو لمربع $ب ه$.

ونخرج عمود $ز د$ ونصل $د ا$ ، $د ب$.

فلأن $از$ (٣) في $ز ب$ مساو لـ $ز د$ الواسطة في نفسه ، $ف ز د$ مساو لـ $ب ه$.

و $ا ز$ يباين $ز ب$ على ما مضى ، ونسبة $از$ ، $ز ب$ كمربعي $ا د$ ، $ب د$ لأن

نسبة (٤) $ا ز$. $ز ب$ كنسبه $از$ إلى $ز د$ مثناه ، وهي كنسبة $ا د$ ، $د ب$ مثناة ، فمربعا

$ا د$ ، $د ب$ متباينان (٥) .

وسطح $ا ب$ في $ب ه$ ، أعني في (٦) $ز د$ ، موسط ، وهو (٧) $ك ا د$ في $د ب$

$ف ا د$ متباينان (٨) في القوة ويحيطان بموسط ومربعاهما جميعا منطق ،

أعني مربع $ا ب$.

(٢٩)

فإن أردنا محيطين (٩) بمنطق ومربعاهما جميعا موسط ،

رسمنا $ا ب$ ، $ب ح$ (١٠) موستين مشتركين في القوة فقط يحيطان بمنطق ،

وسائر ذلك كما كان .

(١) تمامه : ثمانية : سا

(٢) الثاني : المساوي : و ، سا

(٣) $ا ز$: $ا ب$: د

(٤) نسبة : ساقطة من د ، سا

(٥) متباينان : متباينين :

(٦) في : ساقطة من سا

(٧) وهو : ساقطة من سا

(٨) متباينان : مباينان : ب - متباينين : سا

(٩) محيطين : يحيطان : د ، سا

(١٠) ب - ح : ح - د : د

فيكون مجموع مربعي اد ، دب . أعني اب ، موسطا ، واد في بد (١)
منطقا ، لأن ا - ب في زد منطق .

(٣٠)

فإن أردناها موسطا (٢) مجموع المربعين ويحيطان بموسط مباين ضعفه لمجموع (٣)
مربعيهما ،

جعلنا ا ب ، ب ح الموسطين المشتركين في القوة يحيطان بموسط ؛
وكان (٤) اد في دب موسطا ، لأن اب في زد موسط ،
ضعفه ، وهو من اب في ب ح مباين لمربعي اد ، دب مجموعين ، لأن اب ،
ب ح (٥) مشتركان في القوة متباينان في الطول ؛
ونسبة مربع اب إلى سطح اب في ب ح كنسبة اب ، ب ح ؛
فضعف (٦) اب في ب ه أعني ضعف اد في دز (٧) مباين لـ اب في نفسه ،
أعني مجموع مربعي اد ، دب .

(٣١)

إذا اتصل خطان ك ا ب ، ب ه ، وهما في (٨) القوة فقط منطقتان
مشتركان ، فكل ا ح أصم ويدعى ذا الأسين . (٩)



رسورقم ٢٩٩

(٢) موسط : موسطا : د ، د ، ح

(١) ب د : دب : د ، د ، ح

(٣) لمجموع : مجموع : ح

(٤) وكان : فكان : د ، د ، ح

(٥) اب ، ب ح : اب في ب ح : د ، د ، ح

(٦) فضف : فضف : ح

(٧) دز : دب : د ، د ، ح

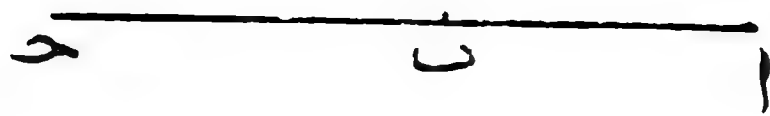
(٨) في : ساقطة من ب

(٩) ذا الاسين : ذو الاسين : د ، د ، ح

لأن ضعف a في b حـ متوسط ومربعاً a ، b حـ منطق .
 فالأربع يباين مربعي a . b حـ : فهو أصم ، فـ a حـ (١) أصم .

٣٢

فإن كانا موسطين وفي القوة فقط (٢) مشتركين ويحيطان بسطح منطق (٣) فـ
 ١ ء (١) أصم .



رسم رقم ٣٠٠

ولندع ذا الموسطين (٥) الأول لأن a حـ يباين ضعف a في b حـ (٦) .

٣٣

فإن كانا موسطين وفي القوة فقط مشتركين ويحيطان بـ متوسط فهو أصم .
 ولندع ذا الموسطين الثاني . وليكن d هـ منطقاً و h ، z مربعاً a ، b حـ
 وهما موسطان مجموعهما متوسط

لأنه يشار كهما و $ط$ حـ ضعف a في b حـ .

(١) a : ad : $سا$

(٢) فقط : ساقطة من $سا$

(٣) سطح منطق : بـ متوسط : d ، $سا$

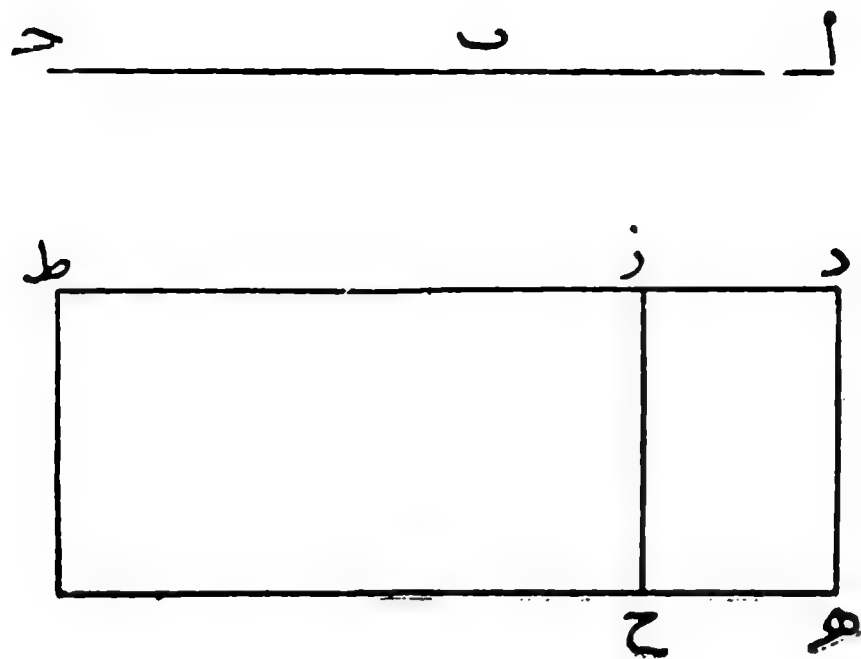
(٤) فـ a حـ : فهو : d ، $سا$

(٥) ذا الموسطين : ذو الموسطين : d ، $سا$

(٦) الأول لأن b حـ : سقط من d ، $سا$: وقد ورد الشكل مع برهانه بعد نهاية

الشكل ٣٣ في d : $سا$ كما يأتي : فإن كانا موسطين وفي انقوة فقط مشتركين ويحيطان بـ سطح منطق فـ a حـ
 أصم : ولندع ذو الموسطين الأول : لأن مربع a حـ يباين ضعف a في b حـ . - فإن كان موسطين . . .
 ذا الموسطين : سقط من d ، $سا$

ومجموعها كذلك أيضا (١) موصل ، ف د ز ، ز ط في القوة منطقتان . ومجموع
مربعي ا ب ، ب ح يباين ضعف مسطح أحدهما في الآخر ، لأن ا ب : ب ح
متباينان (٢) ،



رسم رقم ٣٠١

ف د ح ، ح ط ، أعني د ز ، ز ط متباينان :

ف د ط أصم ذو أسمين ،

ف هـ ط أصم لانه يحيط به منطق وأصم ، وهما متباينان ، ف ا ح أصم

(٣٤)

فإن كانا في القوة متباينان ويحيطان بموصل ومربعاهما مجموعين (٣) منطق ،
فإن الخط أصم ، وليدع (٤) الأعظم .

(١) أيضا : ساقطة من ما

(٢) متباينان : متباينين : د

(٣) مجموعين : مجموعان : ما

(٤) وليدع : ولندع : ب ، د

رسم رقم ٣٠٢

لان مربع ا ح آخر الأمر يباين مربعى ا ب ، ب ح المنطقيين (١) ، فهو أصم ، ف ا ح أصم (٢) .

(٣٥)

فإن كانا محيطان بمنطق ، ومربعاهما مجموعين (٣) متوسط فهو أصم (٤) وليدع (٥) القوى على منطق وموسط .

والبرهان أن مربع ا ح يباين ضعف ا ب ، ب ح ، فهو أصم :

(٣٦)

فإن كانا محيطان (٦) بموسط ومربعاهما مجموعين متوسط ويباين (٧) ضعف (٨) أحدهما فى الآخر ، ف ا ح أصم ، وليدع (٩) القوى على الموسطين :

ولنضف إلى د ه (٩) المنطق سطحى ه ز ، ح ط فيكون كما كان (١٠) قبل د ز ، ز ط فى القوة منطقيين مشتركين .

(١) المنطقيين : المنطق : ه

(٢) ف ا ح أصم : سقط من ما

(٣) مجموعين : مجموعان : ب ، د

(٤) بمنطق ، ومربعاهما . . . فهو أصم : سقط من ما

(٥) وليدع : ولندع : ب ، د

(٦) فإن كان محيطان : سقط من ما

(٧) يباين : مباين : د ، ما

(٨) ضعف : لضعف : د ، ما

(٩) د ه : ه د : د

(١٠) كان : ساقطة من ما

و د ط أصم ، فـ^(١) هـ ط أصم ، فـ ا حـ^(٢) أصم .

(٣٧)

ا ب^(٣) ذو الأسمين ، وانقسم بهما على حـ ، فلا ينقسم إليهما بغيره .

وإلا فليتنقسم^(٤) بـ دـ .

فيكون مربع ا ب مثل مربعي ا حـ ، حـ ب وضعف ا حـ في حـ ب ، وأيضا مثل مربعي ا دـ ، دـ ب وضعف ا دـ في دـ ب .

ا حـ ب دـ

رسم رقم ٣٠٣

فبالخلاف^(٥) فضل ما بين مربعي ا حـ . حـ ب ، ومربعي^(٦) ا دـ . دـ ب . وهو منطلق كفضل^(٧) ما بين ضعف ا حـ في حـ ب وضعف ا دـ في دـ ب . لأنه من أيهما كان ناقصا فمن الآخر زائدا ، وذلك متوسط^(٨) هذا خلف .

(٣٨)

فإن كان ذو^(٩) المتوسطين الأول فكذلك .

(١) فـ : و : سا

(٢) ا : حـ : ا دـ : سا

(٣) ا ب : ا : دـ

(٤) فليتنقسم : فليقسم : ب

(٥) فبالخلاف : والخلاف : ب

(٦) ومربعي : ساقطة من سا

(٧) كفضل : لفضل : سا

(٨) متوسط : متوسطا : سا

(٩) ذو : ذا : ب - + الأسمين : سا

أ ح د ن

رسم رقم ٣٠٤

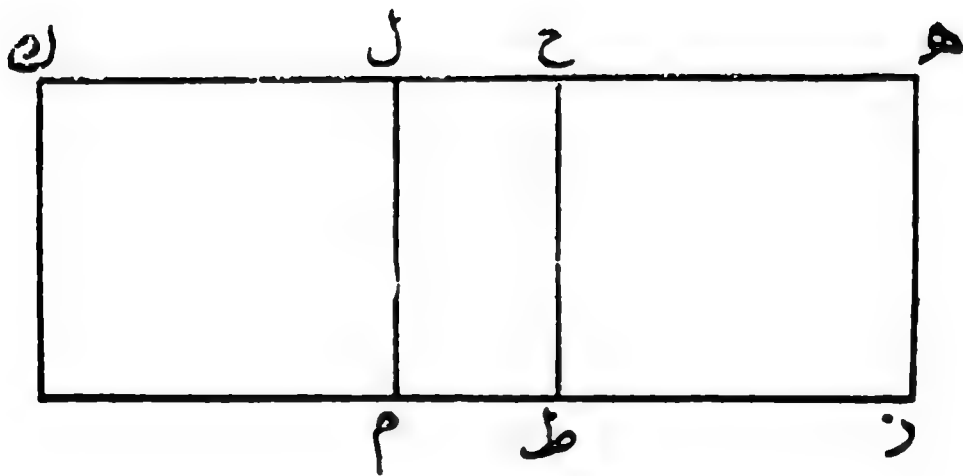
وإلا فضل (١) الضعفين ، وهو منطق . كفضل للمربعين على المربعين ، وهو
موسط - هذا خلف .

(٣٩)

وكذلك ذو الموسطين الثاني .

وإلا فلنقسم كذلك على د (٢) ، ولنفرض هـ ز منطقاً ، ز ح المضاف إليه
مربعاً ا ح ، ح ب ،

أ ح د ب



رسم رقم ٣٠٥

وط ك ضعف ا ح في ح ب (٢) ؛ و ز ل (٤) كربعي (٥) ا د ٦ و ب ، يبق
م ك ضعف أحدهما في الآخر ، ف ز ح ، ط ك موسطان متباينان لأنهما على
نسبة ا ح ، ح ب .

(١) فضل : فضل : د - فلنفضل : سا (٢) د : هـ : سا

(٢) ح : ح : ب (٤) ز ل : ز ك : سا

(٥) كربعي : لمربعي : د ، سا

لأن مربعيهما مشتركان فجماتهما توسط والضعف منطق ، ف ه ح (١) ، ح ل
 في القوة فقط مشتركان ، وهما في القوة منطقان مشتركان (٢) ، ف ه ل (٣)
 ذو الاسمين .

وكذلك ه ل ، ل ل ، ف ذو الاسمين (٤) انقسم باسمه (٥) على موضحين (٦) —
 هذا خلف .

(٤٠)

وكذلك الأعظم برهان (٧) ذي الاسمين .

(٤١)

وكذلك القوى على منطق وموسط برهان ذي الموسطين الأول .

(٤٢)

وكذلك القوى على موسطين برهان ذي الموسطين الثاني (٨) .

مصادرة ثانية (٩)

الخط ذو الاسمين - إن كان قسم الأطول يقوى على الاقتصار بزيادة مربع من
 خط يشاركه في الطول ، ثم كان الأطول مشاركا لمنطق مفروض ، فهو ذو الاسمين
 الأول .

(١) ه ح : د ح : سا

(٢) وهما في القوة منطقان مشتركان : سقط من د ، سا

(٣) ه ك : د ك : سا

(٤) وكذلك ه ل ، ل ك ، فلو الاسمين : سقط من سا

(٥) باسمه : بموضحين : سا

(٦) موضحين : اسمين : سا

(٧) برهان : برهان : د

(٨) الثاني : + واقع الموفق : سا

(٩) مصادرة ثانية : سقط من د - مصادرة : سا

وإن كان الأقصر مشاركا ، فهو ذو الاسمين الثاني .

وإن كانا متباينين ، فهو ذو الاسمين الثالث .

وإن كان يقوى الأطول على الأقصر بزيادة مربع من خط يباينه . ثم كان

الأطول مشاركا للمنطق ، فهو ذو الاسمين الرابع .

وإن كان الأقصر . فهو الخامس .

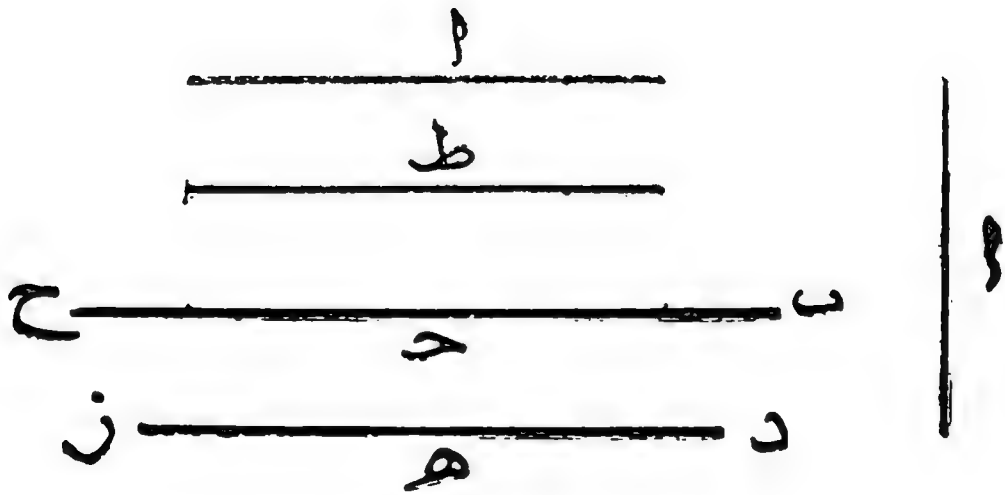
وإن كانا متباينين ، فهو السادس .

(٤٣)

نريد أن نجد ذا الاسمين الأول .

فنفرض خطي ا ب ح منطقين ، وعددي د ه ، دز مربعين ، و ز ه ليس

بمربع .



رسم رقم ٣٠٦

ونجعل مربع ب ح إلى مربع ح ع ك د ه إلى ه ز الغير المربع (١) .

فيكون ب ح ، ح ع متباينين وفي القوة فقط منطقين مشتركين ،

فـ ب ح ذو الاسمين ، وقسم (٢) الأطول (٢) يشارك المنطق ويقوى على ح ع

(١) المربع : للمربع : د

(٢) مشتركين : وقسمه : سقط من سا

(٣) الأطول : والأطول : سا

بمربع (١) نسبته إلى ب ح (٢) في قلب نسبة د ز الذي هو زيادة د ه على ه ز (٣) إلى د ه (٤).

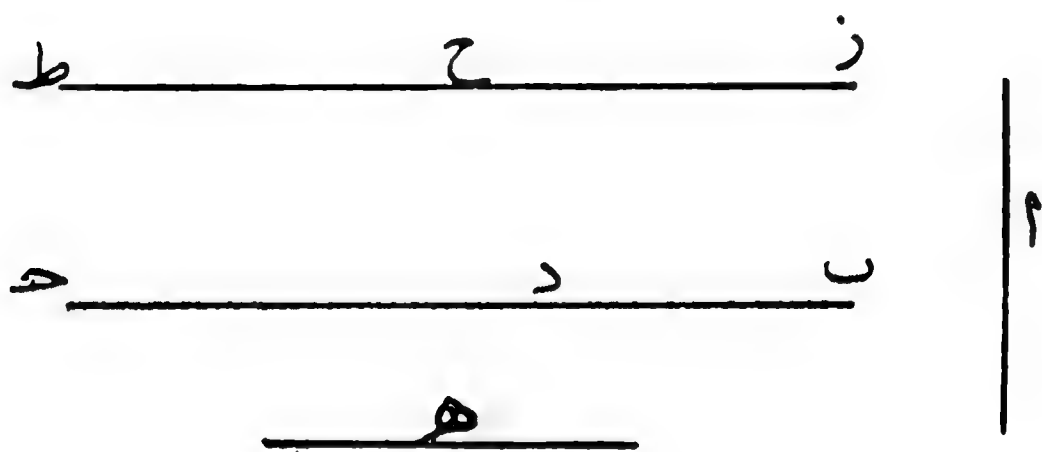
و د ز مربع ، فضلعه ، وليكن ط ، يشارك ب ح في الطول .

(٤٤)

فإن أردنا الثاني جعلنا المنطقين ا و ح ح (٤) . وسائر الأشياء كما كانت .

(٤٥)

فإن أردنا الثالث فرضنا ا منطقا و ب د (٦) ، ح ب عددين مربعين ، و ز ح (٧) ليس بمربع ، و ه عدد ثالث ليس بمربع .



رسم رقم ٣٠٧

فلنضع ه لمربع ا ، و ب ح لمربع ز ح ، و ح د لمربع ح ط (٨) .

(١) بمربع : مربع : ب ، د

(٢) إلى ب ح : سقط من صا - وفي القوة نقط . . . ب ح في : سقط من د

(٣) ه ز : ز ه : د ، صا

(٤) إلى د ه : سقط من د ، صا

(٥) ح ح : ط ح : د ، صا

(٦) ب د : ب ه : د

(٧) ز ح : د ح : د ، صا

(٨) فلنضع ه . . . لمربع ح ط : فلنضع لمربع ا ب ح وللمربع ز ح ، ح د وللمربع ح ط ه

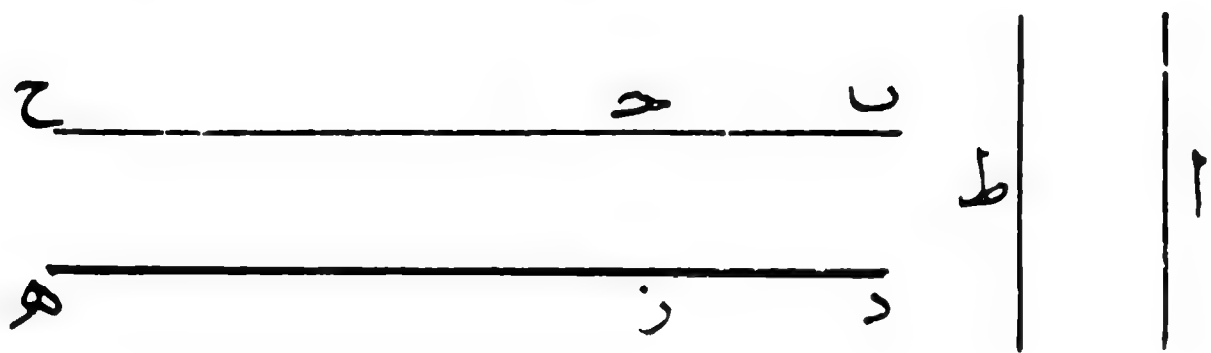
: د ، صا

ف ز ح يباين ا ، وأيضا ح ط يباين ا ، ويشتركانه في القوة ، فهما في القوة (١)
منطقان مشتركان .

وبقوى ز ح الأطول على ح ع (٢) بمربع (٣) على (٤) ب د وهو عدد مربع .

(٤٦)^(٨)

فإن أردنا الرابع فرضنا ا و ب ح منطقين مشتركين ، و د ز و ه حدين ،
ولا نجعل د ه مربعا ، ونجعل نسبة مربعي (٥) ب ح ، ح ع ك د ه ، ه ز .



رسم رقم ٣٠٨

ف ب ح ذو الاسمين .

وليس مربع ط إلى مربع ب ح كنسبة عددين مربعين ، ف ط و ب ح (٧) متباينان .

(٤٧)

فإن أردنا الخامس جعلنا ا و ح ح ، وسائر الأشياء مجالها .

(١) في القوة : سقط من سا

(٢) ح ح : ح ط : د - ح ط : سا

(٣) بمربع : لمربع : د

(٤) على : + نسبة : د ، سا

(٥) مربعي : مربع : د - مربعا : سا

(٦) ح ح مربع ب ح : سقط من سا

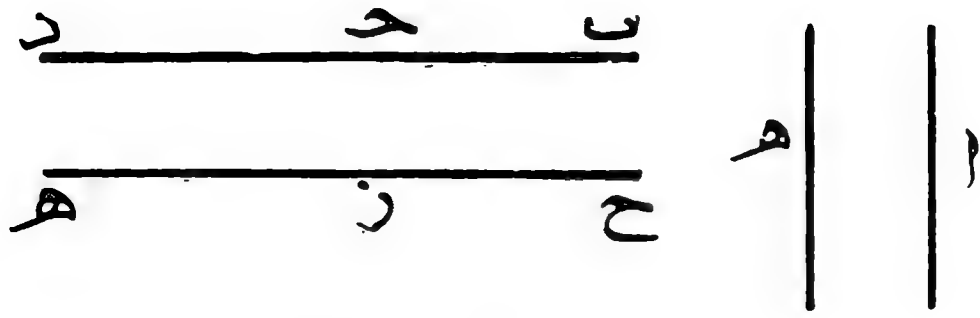
(٧) ف ط و ب ح : و ط و ب ح

(٨) ٤٦ إزاء هذا الشكل ما يلي في بخ : الصواب أن نجعل د ه مربعا ولا نجعل د ز مربعا ولا ز ه ،

ونجعل ب ح منطقا كما ولا احتياج إلى ط في هذا الشكل

(٤٨)

وإن^(١) أردنا السادس عملنا كما^(٢) في الثالث ، إلا أنا^(٣) نجعل^(٤) نسبة



رسم رقم ٣٠٩

أعداد هـ و ب ح ليست^(٥) كنسبة عدد مربع إلى عدد مربع ، ولانسبة^(٦) ب د إلى ب ح^(٧) ، ونجعل هـ لمربع ا ، و ب ح ل ز ح على^(٨) ذلك القياس .

(٤٩)

مسطح^(٩) ب ح^(١٠) يحيط به ا ب المنطق و ا ح ذو الاسمين الأول ، فالقوى عاينه ذو الاسمين .

فيفصل ا ح على د باسمين ، وننصف د ح على هـ ، وليكن ا ز في ز د^(١١) مثل مربع د هـ الذي هو ربع مربع ز ح الاقص ، ولنخرج ز ح ، د ط ، هـ ل على الموازاة .

(١) وإن : فإن : ما

(٢) كما : + عملنا : ما

(٣) أنا : فوقها « لا » في ما

(٤) نجعل : لا نجعل : د

(٥) ليست : و ح د : د ، ما

(٦) ولانسبة : سقط من ما

(٧) ب ح : د ح : ما

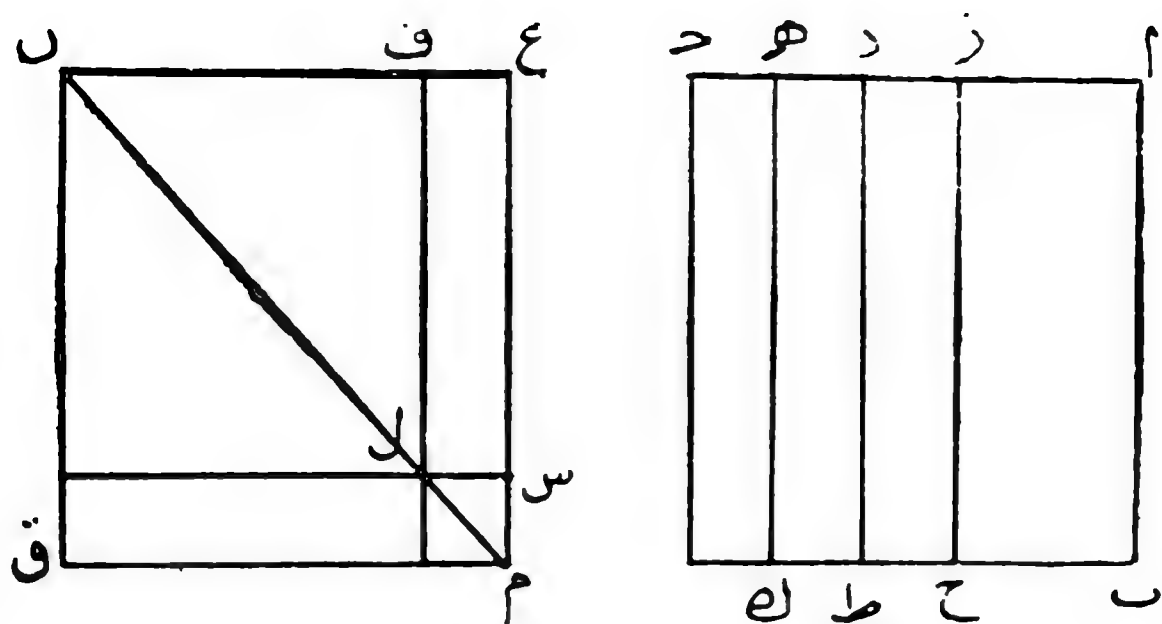
(٨) على : وعلى : د ، ما

(٩) مسطح : سطح : د ، ما

(١٠) ب ح : ب : ما

(١١) ا ز في ز د : ا ب في ب د : د ، ما

وليكن مربع ل ن (١) مثل ا ح (٢) ، ومربع ل م على قطره مثل د ع ،
ونقسم (٢) الشكل .



درس رقم ٣١٠

فعلوم أن سطح ع ل وسط في النسبة بين سطحي م ل ، ل ن ،
لأن نسبة م س إلى ع س كنسبة ع ف إلى ف ن ، لأن ع ف ، ف ن (٤)
مساويان (٥) ل م س ، س ع ،

فنسبة سطح م ل إلى سطح ع ل كنسبة ع ل إلى ل ن .

وأبضا ا ز في ز د ك د هـ في نفسه ،

ف د هـ وسط (٦) .

ونسبة السطوح كذلك ،

-
- (١) ل ن : ا ن : ب
(٢) ا ح : ط ا : د ، سا
(٣) ونقسم : ولنقسم : د ، سا
(٤) ب ن : ف د : سا
(٥) مساويان : مساويان
(٦) وسط + في النسبة : سا

ف د ل ح (١) وسط بين ا ح ، ح د ، ف ط ه (٢) مساو ل ع ر .
 قد عرفت أن ا ز : زد مشتركان ومشاركان (٣) ل ا ب (٤) المنطق ، وهما (٥)
 منطقان ،

فسطحاً م ل ، ل ن منطق .

و زد ، د ه المنطق (٦) في القوة متباينان ،

ف ز ط ، ط ه متباينان ، أعني ع ل ، ل م .

و ع ف ، ف ز متباينان ومشاركان في القوة منطقان ، فد ع ف ، ف ن في
 القوة فقط منطقان ومشاركان . فـ ع ن ذو الاسمين و ن م مربعة لأنه متساوي
 الأضلاع شبيه ب ن ل وعلى قطره (٧)

٥٠

فان كان ا ح (٨) ذا الاسمين (٩) الثاني ، فـ ع ن ذو الموسطين الأول .
 لأن ع ل ، ل ق (١٠) ، أعني ضعف ع ف في ف ن ، يكون منطقاً ؛ وهو
 مثل ضعف ط د (١١) في د ه (١٢) المنطقين ،

(١) ف د ك : ف ك د : د - و ك د : سا

(٢) ط ه : د ه : د ، سا

(٣) مشاركان : مشاركان : ب

(٤) ا ب : ا د : د ، سا

(٥) وهما : فهما : د ، سا

(٦) و زد ، د ه المنطق : كذا مصححاً في بـ ع - لكن زد المنطق : ه ، سا - ك ب د المنطق
 و د ه المنطق : د

(٧) ف ز ط . ط ه متباينان . . . وعلى قطره : ف ز ط ، ط ه متباينان ومشاركان في القوة
 منطقان ومشاركان ، ف ع ف ذو الاسمين و ن م مربعة لأنه متساوي الأضلاع نسبته ب د ل وعلى قطره :
 د - ف ز ط ، ط ه متباينان ومشاركان في القوة منطقان ، فد ع ن ذو الاسمين و ن [كذا] مربعة
 لأنه متساوي الأضلاع نسبة ب ن ل وعلى قطره : سا

(٨) ا - ا ح : د

(٩) ذا الاسمين : ذو الاسمين : د ، سا

(١٠) ل ق : ل ق : ب

(١١) ط د : ط ز : ب

(١٢) م ه : د : د

و م ل ، ل ن موسطان . لأن ا ز . ز د مباينان (١) للمنطق لانهما مشتركان
ومشاركان (٢) ا ب (٢) المنطق في القوة .

و م ل (٤) ، ل ن مشتركان لانهما ك ا ح ، ح د (٥) :

ف ع ف ، ف ن ضلعاها موسطان وفي القوة مشتركان يحيطان بمنطق .
ف ع ل ذو الوسطين (٦) .

٥١

[هذا الشكل ساقط من سا]

فإن (٧) كان الثالث ، ف ع ن ذو الوسطين الثاني .

لأن (٨) ضعف ع ف في ف ن ، أعني ع ل ، ل ق يكونان موسطين ؛
والباقي كما كان .

٥٢

فإن (٩) كان الرابع ف ع ن الأعظم .

لأن ع ف ، ف ن يكونان متباينين (١٠) في القوة ، لأن مربعيهما متباينان (١١) .

(١) مباينان : متباينان : د ، سا

(٢) مشاركان : ساقطة من ب

(٣) ا ب : ا د : ب

(٤) و م ل : م ل : سا - و ز ل : ب

(٥) ا ح ، ح د ا ح ، ح د : د ، سا

(٦) ف ع ف ، ف ل دو الوسطين : فضعف ف ن ، أضي ع ل ، ل ن يكونان

موسطين ، والباقي كما كان : سا - + الأول : د

(٧) فإن : وإن : د

(٨) لأن : أم : د

(٩) فإن : وإن : سا

(١٠) متباينين : متباينان : د

(١١) متباينان : متباينين : سا

ويكون سائر القول أن مربيعها مجموعين (١)، وهو ك د ، منطق (٢) ؛
ويحيطان بموسط ، لأن ط ه أعني ع ل (٣) ، موسط .

٥٣

وإن كان ذو الاسمين الخامس ، ف ع ف (٤) هو القوى على منطق وموسط (٥)
لأن ع ف ، ف ن كما تقدم متباينان في القوة ، وط ه منطق ، ف ع ل
منطق ، فيحيطان بمنطق ، ف ه ل (٦) موسط ، فربماها ، مجموعين (٧) ، وهو
م ل (٨) ، ل ن ، موسط .

٥٤

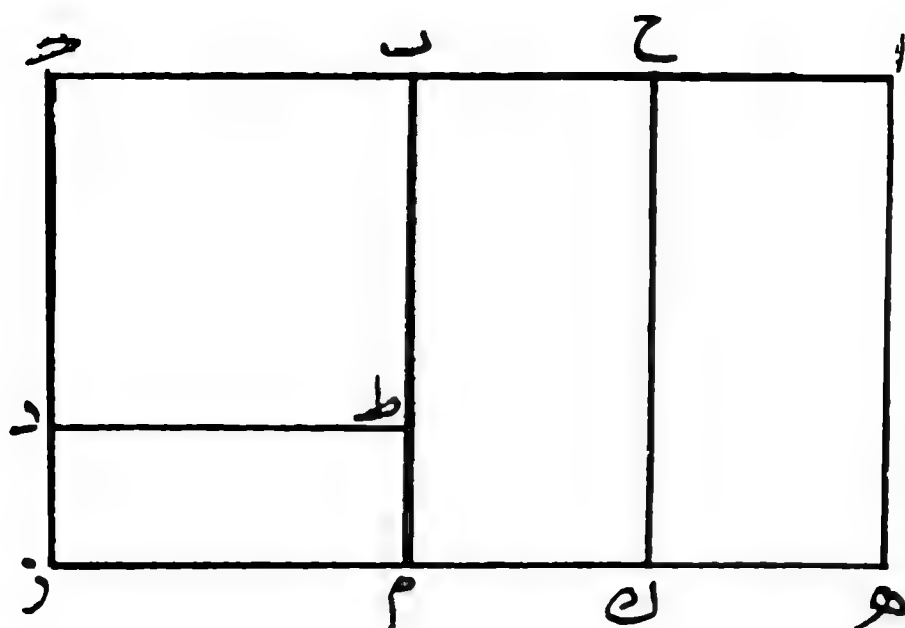
وإن كان من السادس ، ف ع ف هو القوى على موسطين .
لأن ب د موسط ، فربماها مجموعين (٩) موسط .
و ط ه موسط ، فيحيطان بموسط .

٥٥ (١٠)

كل خط يقسم بمختلفين ، ك ا ح (١١) على ب ، فإن (١٢) مربعي القسمين :

-
- (١) مجموعين : مجموعان : ب
(٢) منطق : المنطق : د ، سا
(٣) ع ل : ل ع : د ، سا
(٤) ع ف : ع ن : د ، سا
(٥) منطق وموسط : المنطق والموسط : سا
(٦) ف ه ل : و ب د : د ، سا
(٧) مجموعين : مجموعان : ب ، د ، سا
(٨) م ل : ل : د
(٩) مجموعين : مجموعان : ب
(١٠) ٥٥ : إزاء هذا الشكل مايل في بنج : لم يحتج أقليلس إلى هذه المقدمة لأن آخر مقاله الخامسة
يفنى عنها
(١١) ا ح : ا ح : د
(١٢) فإن : ف ا ب : سا

مثل اسم و ب د أعظم من ضعف ا ب في ب ح الذي هو ز ح ضعف ب ز .
لأن سطحى ل ب ، ط ح مشترك ، و ه ع (١) فضل المربعين على المشترك ،



درس رقم ٣١١

و م د (٢) فضل الضعف على المشترك (٣) ، ا ك (٤) أعظم ، لأنه يحيط به ا ح المساوى
ل ط م ، ا ه الذي هو مساو ل ا ب وأعظم من م ز (٥) المساوى ل ب ح (٦) .

٥٦

ا ب ذو الاسمين ، و ا ز (٧) أطولهما ، وأضيف مربع ا ب (٨) وهو د ه إلى ح د
المنطق ، ف ح ه ذو الاسمين الأول .

وليكن ا ز في نفسه د ح . ب ز في نفسه ط ك . يبقى ز ه (٩) ضعف ا ز
في ز ب .

(١) ح ه : ح ه : د

(٢) م د : م ل : د

(٣) و م د ... المشترك : سطحين سا

(٤) ا ك : ا د : سا

(٥) م ز : م ن : د . سا

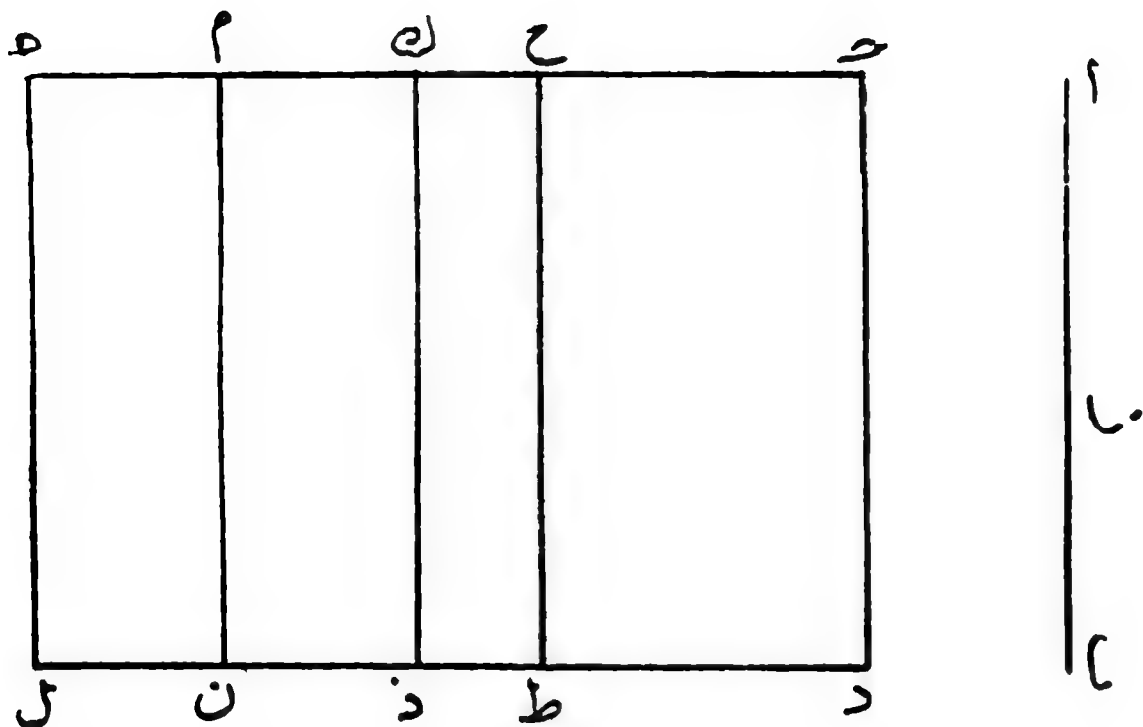
(٦) ب ح : ب ح : د

(٧) ا ز : ا ن : د

(٨) ا ب : غير ظاهرة في ب

(٩) ز ه : ز ه : د

وننصف (١) ك ه (٢) على م ونصل م ن (٣) موازيا. ف م ك ا ز في
 في ز ب ، و ا ز في نفسه يباين ا ز في ز ب ، ويباين ضعفه (٤) ؛ ويشارك ز ب
 في نفسه ،



رسم رقم ٣١٢

ف ا ز ، ز ب كل في نفسه ، أعني د ا ج ، يباين ضعف ا ز في ز ب لانهما
 منطقان في القوة ، أعني ل ه .

ف ح ا ج يباين (٥) ك ه ، ولك ل موصل ، ف ا ج ه (٦) منطق بالقوة :

ف ج ك (٧) ، ك ه (٨) في القوة منطقان مشتركان (٩) .

(١) وننصف : فننصف : د ، سا

(٢) ك ه : ط ه : ب

(٣) م ن : غير مارة في ب

(٤) ضعفه : ضعف د

(٥) يباين : ساطعة من سا

(٦) ف ح ك ... ف ك ه : ف ح ك و ك ه ول ه موصل في ب : د

(٧) ح ك : ح ك : د

(٨) ولك ل موصل ك ه : ساطعة من سا

(٩) مشتركان : مشتركان : د ، سا

و دل^(١) أعظم من ل ك^(٢) ، لأن المربعين أعظم من الضعف ، ف ح ك^(٣) أعظم من ل ه .

ونسبة مربع از^(٤) إلى از في زب ك از^(٥) إلى زب ؛
و از في زب إلى مربع زب ك از إلى زب^(٦) ، فالنسبة واحدة ؛
ف از في زب واسطة بين^(٧) المربعين .

و ل ن^(٨) واسطة بين د ح ، ط ك^(٩) .

فنسبة ح ع إلى ل م ك ل م^(١٠) إلى ح ل^(١١) ؛

ف ح ع في ح ل ك ل م^(١٢) في نفسه . وهو ربع^(١٣) مربع ل ه .

و د ح ، ط ل منطق ،

ف ح ح ، ح ك منطق ومشتركان^(١٤) بالطول ، ويقوى على ك ه بزيادة

مربع يشارك^(١٥) الضلع ،

و ح ك^(١٦) منطق وهو الأطول ويشارك ح د ،

ف ه ذوالاسمين الأول .

(١) د ك : د ل : د ، سا

(٢) ل ك : ل ن : د ، سا

(٣) ج ك : ح ك : د

(٤) از : ان :

(٥) ك از : سقط من د

(٦) إلى ز ن : سقط من د

(٧) بين : من : د

(٨) و ل ن : ف د م : د - ف ل م : سا

(٩) ط ك : الطاء غير ظاهرة في ن

(١٠) ك ك م : سقط من ن - ز ك م : د ، سا

(١١) ح ك : ح ط : ن

(١٢) ك ك م : و ل م : سا ك م : د -

(١٣) ربع : ساقطة من د ، سا

(١٥) يشارك : مشارك : ب

(١٦) ح ك : ح ك : د ، سا

فإن كان ا ب ذا^(١) الموسطين الأول ، ف ح ه ذو الاسمين الثاني .
لأن ا ه^(٢) يكون منطقاً ، و ح ل منطق^(٣) بالقوة ، فـ^(٤) ح ح ، ح ل
مشارك ل ح ل ،

لأن ا ز ، ز ب مشتركان^(٥) في القوة ،
ف د ح ، ط ل^(٦) مشتركان^(٧) ، ف ح ح ، ح ل مشتركان بالطول^(٨) ،
ف ح ك ، ك ه في القوة فتمت منطقان ومشاركان ، و ك ه الأقصر مشارك^(٩)
حد المنطق ، و ح ك يتوى على ك ه^(١٠) بزيادة مربع من ضلع يشاركه في الطول ،
لأن ح ح ، ح ك^(١١) مشتركان .

فإن^(١٢) كان ا ب ذا^(١٣) الموسطين الثاني ، ف ح ه ذو الاسمين الثالث .
لأنه يكون د ك و ك ه^(١٤) كلاهما موسطين ،
فلا^(١٥) يشارك ح ك ، ك ه مع حد المنطق ، لأن كل واحد منها منطق
بالقوة .

(٢) ك ه : ل ه : ر

(١) ذا : ذو : ما

(٣) منطق : سقطت من ب وأضيفت بها مشها

(٤) ف : و : د ، ما

(٥) ل ح ك مشتركان : سقط من د ، ما

(٦) ط ك : + ط ن : د

(٧) مشتركان : + في الطول : د ، ما

(٨) ف ح ح بالطول : سقط من د ، ما

(٩) مشارك : يشارك : د ، ما

(١٠) ك ه : ك ح : د - ك ه : ما

(١١) ح ك : ح ب : د ، ما

(١٢) فإن : وإن : ما

(١٣) ذا : ذو : د ، ما

(١٤) ك ه : ل ه : د ، ما

(١٥) فلا : ولا : ب

فإن كان ا ب الأعظم (١)، ف ح د ذو الاسمين الرابع .

لأن ح ع ، ح ا يكونان متباينين ، لأن د ح ، ط ك متباينان ، فيكون ح ا
يتوى على ك ه بزيادة مربع (٢) ضلعه يباينه ، ويكون ح ك (٣) منطقاً مشاركاً لـ
ح د (٤) . لأن (٥) ح ك (٦) منطق و ا ح ه منطق بالقوة (٧) .

٦٠

فإن كان ا ب التوى على منطق وموسط : ف ح ه (٨) ذو الاسمين الخامس .

لأن ك ه (٩) يكون منطقاً . و ل ه (١٠) مشاركاً لـ ح د ، وهو الاقصر —
مع سائر ذلك .

٦١

فإن كان ا ب التوى على موسطين ، ف ح ه ذو الاسمين السادس .

لأن ح ك و ك ه يكون كل واحد منهما منطقاً بالقوة ، لأن د ك و ك ل (١١)
موسطان ، ولا (١٢) يشارك ح د (١٢) منها شيء — مع سائر ذلك .

(١) الأعظم : 'عظم : سا

(٢) مربع : مع : سا

(٣) ح ك : ح ك : سا

(٤) ح د : ح د : سا

(٥) لأن : ولأن : ب

(٦) لأن ح ك : لأن د ك : د

(٧) ح ك منطق منطق بالقوة : د ك منطق بالقوة . راقه الموقف : سا

(٨) ح د : ح ح : د . سا

(٩) ك ه : ل ه : د

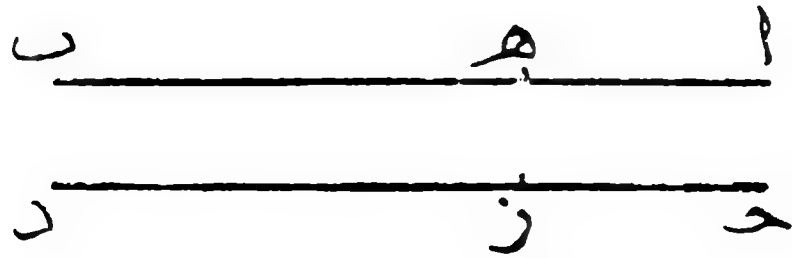
(١٠) ك ه : ل ه : سا

(١١) ك ل : ل ه : د : سا

(١٢) ولا : فلا : د ، ه

(١٣) ح د : ا ب : د ، سا

ا ب ذو الاسمين على ه ، و ح د يشاركه ، فهو على حده ومرتبه .
فلنجعل نسبة ا ب ، ح د ك ا ه ، ح ز ،



رسم رقم ٣١٣

يبقى ه ب ، ز د على تلك النسبة .

ف ا ه يشارك ز ، و ه ب يشارك ز د ، ف ح ز ، ز د في القوة منطقان .
ثم بالإبدال أى حال من الحالات الست يكون بين ا ه ، ه ب فذلك بين
ح ز ، ز د ،

لأننا بينا أن الاول^(١) إن كان يقوى على الثالث بزيادة مربع^(٢) ضلعه مشارك
أو مباين فذلك الثانى على الرابع^(٣) ،
و ا ه ، ح ز ، ه ب^(٤) ، ز د متشاركة ، فانها تشارك أو تباین المنطق .
فذلك الآخر .

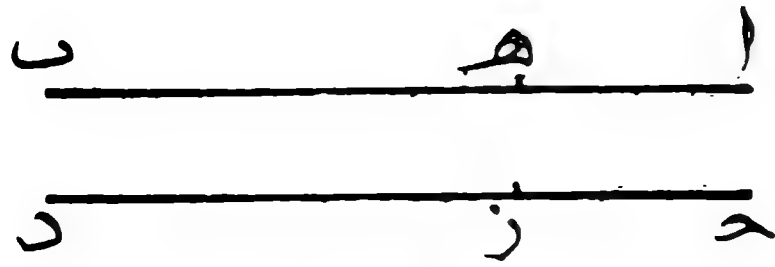
ا ب ذو الوسطين ، و ح د يشاركه : فهو ذو الوسطين في حده ومرتبه .
وكذلك نبين أن ح ز و ز د مشاركي الوسطين موسطان وفي القوة مشتركان .

(١) الاول : سقطت من ساواضيفت بها مشها

(٢) مربع : مع : سا

(٣) الثانى على الرابع : سقط من د ، سا

(٤) ه ب : ساقطه من د



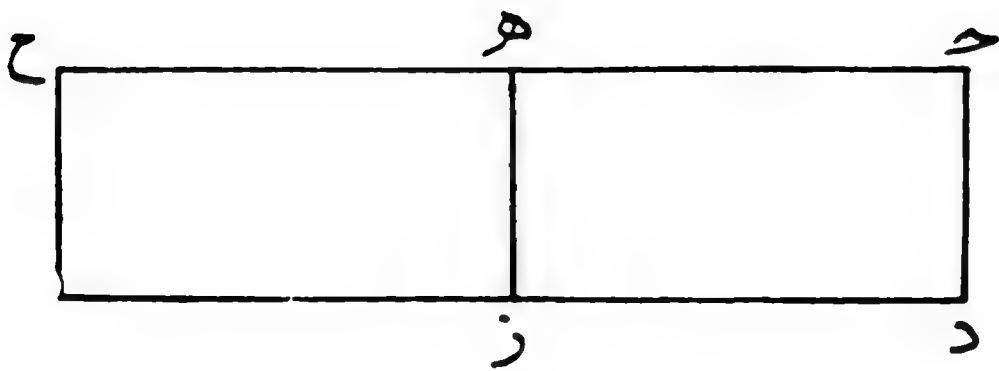
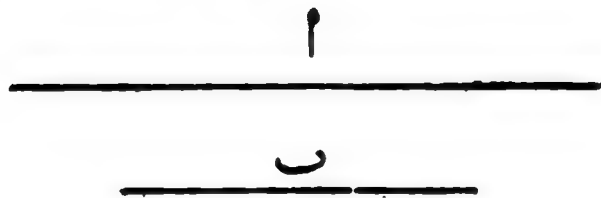
رسم رقم ٣١٤

لأن $ا هـ$ ، $هـ ب$ مشتركان في القوة ، ونسبة $ا هـ$ (١) ، $هـ ب$ كربع $ا هـ$ إلى $ا ب$ في $هـ ب$.

وكذلك (٢) الحكم في $ح ز$ ، $ز د$ ، فالمرعبات وما يحيط به الاضمان مشاركة أيضا على التناظر ؛ فما يكون في أحدهما من مشاركة ضلع الزيادة أو مباينته فكذلك يكون في الآخر .

٦٤

الأعظم ، ويشاركه $ب$ ، فهو أيضا أعظم .
فلنضف مربع $ا$ إلى $ح$ المنطق (٣) ، وهو $د هـ$ ، ومربع (٤) $ب$ وهو $ز ح$.



رسم رقم ٣١٥

(٢) وكلك : فكلك : $د$ ، $سا$
(٤) ومربع : مربع : $سا$

(١) ونسبة $ا هـ$: ونسبة $ا ب$: $سا$
(٣) المنطق : منطق : $سا$

وهما مشتركان ، لأن الضلعين مشتركان . و ح ه ذو الاسمين الرابع (١) .
فالقوى على ز ح ، وهو ب ، أعظم .

٦٥

القوى على منطق وموسط ، ويشاركه (٢) ب ، فهو كذلك .
ونفعل كما فعلنا .

فيكون ه ح الخامس ، ف ب القوى على ز ح ذاك .

٦٦

القوى على موسطين ، و ب يشاركه ، فهو كذلك .
ونفعل كما فعلنا .

فيكون ه ح ذا الاسمين السادس . ف ز ح يقوى عليه القوى على موسطين ،
وهو ب .

٦٧

إذا اتصل سطحان أحدهما منطق ك (٣) والآخر موسط ك ب : فالخط
القوى عليه إما ذر اسمين (٤) أو ذو موسطين (٥) الأول أو الأعظم أو القوى على
منطق وموسط .

فليكن ح د (٦) منطما ، و ح د مثل ا ، و ه ز مثل ب (٧) .

ف ح ح منطق ، ه ح منطق بالقوة ، ف ه ح ذر الاسمين و ح ح
يشارك ح د .

(١) الرابع : + ويشاركه ه ح فهو ذو الاسمين الرابع : د

(٢) ويشاركه : يشاركه : سا

(٣) ك ا : اب : د ، سا

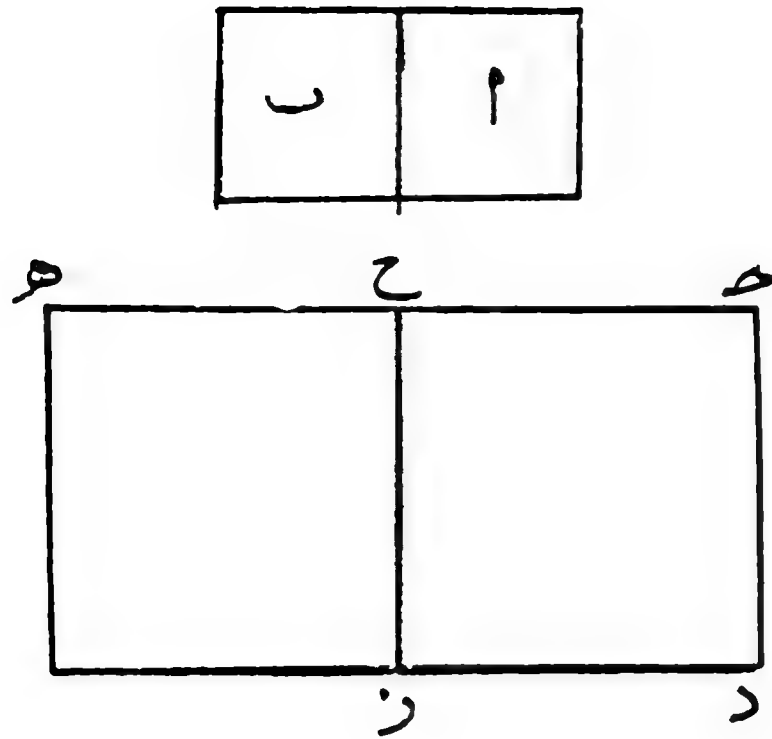
(٤) اسمين : الاسمين : سا

(٥) موسطين : الموسطين : د ، سا

(٦) ح د : ح د : د ، سا

(٧) ب : ك ب : د - ك ب : سا

فإن كان ح أطول ويقوى على ه ح بزيادة من ضلع مشارك : ف ه ح (١)
ذو الاسمين الأول .



رسم رقم ٣١٦

والقوى (٢) على د ه ذو الاسمين ، فإن (٢) كان من ضلع مباين فهو
الرابع .

والقوى (٢) على د ه هو الأعظم، وإن كان ه ح أطول ويقوى على ح (٤)
بما يشاركه (٤) ضاعه فهو ذو الاسمين الثانى .

فالقوى على د ه ذو الوسطين الأول ، فإن (٢) كان يباينه ، فهو ذو الاسمين
الخامس . فالقوى على د ه القوى على منطق وموسط .

-
- (١) ه ج : ه ح : د ، سا
(٢) والقوى : فائقوى : د ، سا
(٣) فإن : وإن : د ، سا
(٤) ج ح : ج ز : د - ج ه : سا
(٥) بما يشاركه : لشاركه : د - بشاركه :

فإن كان السطحان موسطين ^(١) متباينين ^(٢) : فالخط القوي عليه أما ذر الموسطين الثاني وإما القوي على موسطين .

لأن ^(٣) ح ح . ه ح ^(٤) يكونان منطقين بالقوة ومتباينين ، لأن د ه : ز ح متباينان ،

ف ح ه ^(٥) ذو الاسمين ، ريبان اسماء المنطق .

فإن كان يقوى أحدهما على الآخر بمربع من ضلع يشاركه ، فهو ذو الاسمين الثالث ، فالقوى على د ه ^(٦) ذو الموسطين الثاني .

وإن كان من خط يباينه ، فهو ذو الاسمين السادس ، والقوى على د ه هو القوي على موسطين . ^(٧)

مصادرة ثالثة ^(٨)

الخط ذو الاسمين والصم ^(٩) التي تتلوه فليس شيء منها في حد الآخر . لأن أيها ^(١٠) أضفت مربعة إلى خط منطق كان الضلع الثاني غير الذي يكون للآخر .

ب ح فصل من ا ب وهما في القوة منطقتان ^(١١) مشتركان ، فالباقي ك احاصم . فليدع المنفصل .

(٢) متباينين : متباينان : سا

(٤) ه ح : ح ه : سا

(١) موسطين : موسطان : سا

(٣) لأن : لا : سا

(٥) ح ه : ح ح : د : سا

(٦) د ه + ه : د : سا

(٧) موسطين : متوسطين : د

(٨) مصادرة ثلاثة : صغر : د ، سا

(٩) الصم : القسم : سا

(١٠) أضفت : أضيفت : د - أضيف : سا

(١١) منطقتان : ملتقيان : سا

لأن مربعي ا ب ، ب ح (١) منطقتان
وهما مثل ضعف ا ب في ب ح الأصم



رسم رقم ٣١٧

مع (٢) ا ح في نفسه ، فربع ا ح في نفسه أصم
لأنه إن شارك مربع (٣) ب ، ب ح ، فالباقي ، وهو ضعف ا ب في ب ح للوسط
يشاركهما (٤) .

٧٠

فإن كانا موسطين وفي القوة فقط مشتركين حتى يكون مجموع المربعين
موسطا ويحيطان بمنطق ، ف ا ح أصم ، وليدع منفصل موسط الاول .
لأن مجموع المربعين أصم . وضعف أحدهما في الآخر منطق ، يبقى (٥) ا ح أيضا
كما قبل أصم ، وإلا فالضعف مشارك للمربعين .

٧١

فإن كانا (٦) مع ذلك يحيطان بموسط ، فالباقي أصم ، ويسمى منفصل
موسط (٧) الثاني .

(١) ب ج : ج : ب : ب ، ب

(٢) مع : ربع : د ، ب

(٣) ربع : ساقطة من ب

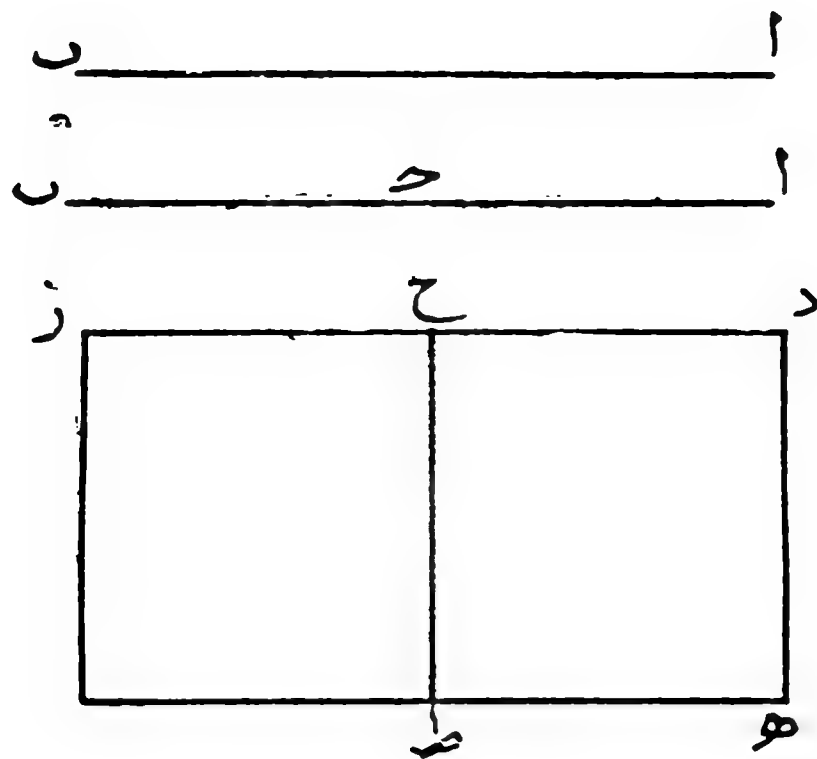
(٤) يشاركهما : فشاركهما : ب

(٥) يبقى : فيبقى : د

(٦) كانا : كان : د

(٧) موسط : سقط من ب

فليكن ذه منطقتا، هـ ز مربعي (١) ا ب ، ب ح مجموعين ، وط ز ضعف
أحدهما في الآخر، يبق ط د مربع ا ح ،



رسم رقم ٣١٨

ف د ز و ح ز (٣) منطقتان في القوة .

و (٤) ا ب يباين (٥) ب ح في الطول ، ف هـ ز يباين ط ز ، لأن المتباينين في
الطول (٦) يباين مربعاها ضعف أحدهما في الآخر ،

ف د ز يباين ز ح ، فهما في القوة منطقتان مشتركان .

ف د ح أصم لأنه المنفصل ،

(١) مربعي : مربعا : ب

(٢) ا ب ، ب ح : ا ب ح ، ج ت : د ح ب : سا

(٣) ح ز : ح ز : ب

(٤) و : ف : سا

(٥) يباين : ساقطة من سا

(٦) في الطول . . . في الطول : سقط من سا

فهـ ح أصم فضله ا ح (١) أصم .

٧٢

فإنا كانا متباينين في القوة وبمحيطان (٢) بموسط ومجموع مربعيهما منطق : فـ
ا ح أصم : وليدع (٣) الأصغر .
وبرهانه كبرهان المنفصل .

٧٣

وإن (٤) كانا محيطان بمنطق ، ومربعاهما مجموعين (٥) بموسط ، فـ ا ح
أصم ، وليدع المتصل بمنطق يصير الكل موسطا .
وبرهانه كبرهان منفصل موسط الأول .

٧٤

فإن أحاطا (٦) بموسط ومربعاهما موسط يباين ضعف (٧) أحدهما في الآخر ،
فـ ا ح أصم . فليدع المتصل بموسط يصير (٨) الكل موسط .
وبرهانه برهان منفصل موسط الثاني بعينه (٩) .
ودز . ح ز (١٠) متباينان ، لأن مربعي ا ب ، ب ح مباينان (١١) لضعف
أحدهما في الآخر .

(١) ا ج : ا ح : د

(٢) وبمحيطان : وبمحيطان : د

(٣) وليدع : فليدع : د ، سا

(٤) وإن : فإن : د ، سا

(٥) مجموعين : لمجموعان : ب

(٦) أحاطا : أحاط : د

(٧) يباين ضعف : مباين لضعف : د ، سا

(٨) يصير : فيصير : سا

(٩) بعينه : نفسه : د

(١٠) ح ز : ج ز : د

(١١) مباينان : متباينان : سا

ليس يتصل بالمنفصل إلا خط واحد فقط حتى يصيرانه في أحدهما (١) قبل الانفصال،
ك ا ب ، ب ح .

وإلا فليتنصل (٢) به ب د . فيكون فضل ما بين مربعي ا ح ، ح ب وضعف
أحدهما في الآخر (٣) ، وفضل (٤) مربعي ا د ، د ب وضعف أحدهما في الآخر
واحدًا . (٥)

ا ب د ح

رسم رقم ٣١٩

لأنه (٦) ك ا ب في نفسه . فبالإبدال فضل مربعي ا ح ، ب ح على ا د ،
ب د (٧)

وهو منطق ، كفصل الضعف (٨) على الضعف، وهو موطن (٩) — هذا خلف . (١٠)

ولا بمنفصل (١١) موطن الأول إلا خط واحد .

(١) يصيرانه في أحدهما : كذا في ب — يصيرنه (باهمال الياء الأولى والنون) في أحدهما :
د . سا

(٢) فليتنصل : فليتنصل : سا

(٣) الآخر : الأمل : سا

(٤) وفضل : مثل د — ساقطة من سا

(٥) واجدا : واحد : د — ساقطة من سا

(٦) لأنه : ساقطة من سا

(٧) ب د : د ب : سا

(٨) الضعف : التضعيف : د ، سا الضعف على الضعف : سقط من سا

(٩) موطن : متوسط : د

(١٠) هذا خلف : وراءه الموفق : سا

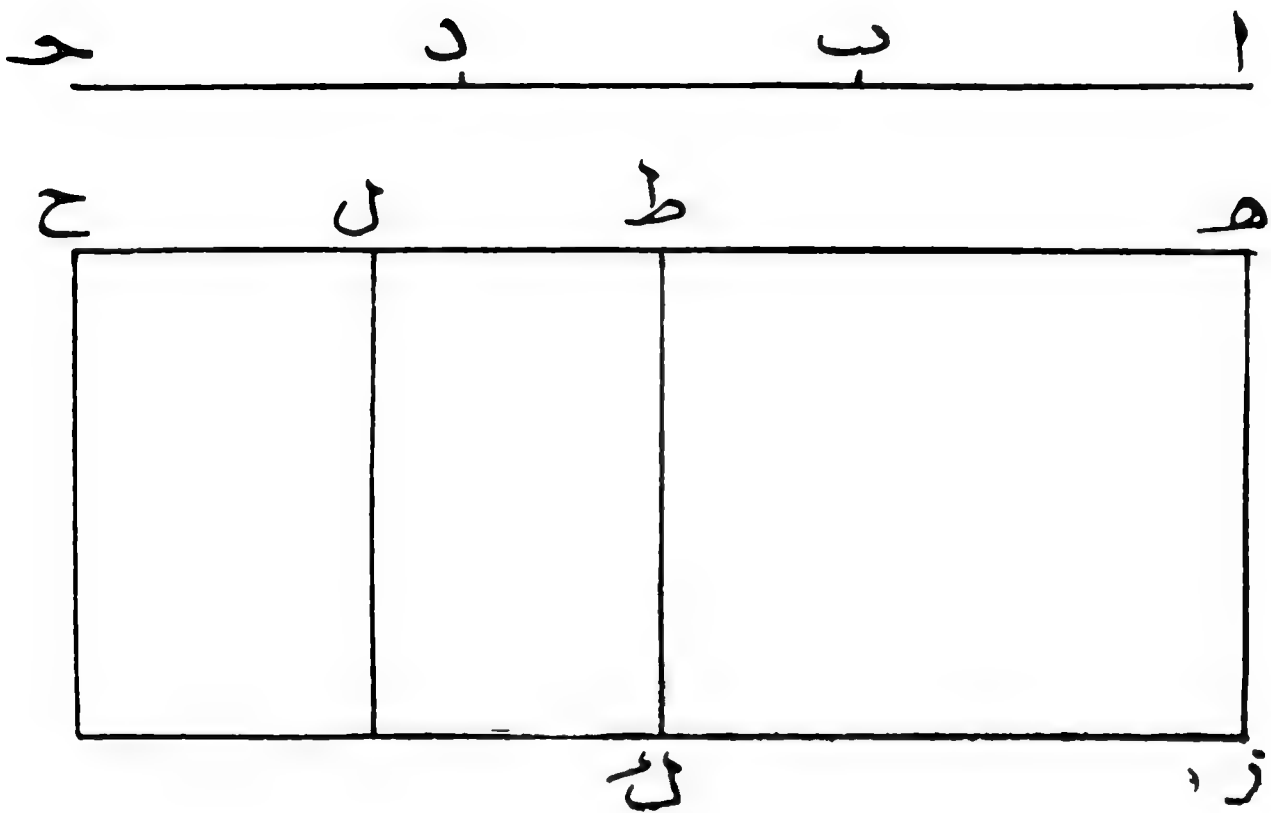
(١١) بمنفصل : ينفل : سا

والبرهان بعينه . وليكن (١) المنطقتان تفاضل (٢) الضعفين .

(٧٧)

ولا بمنفصل (٣) موصل الثاني . (٤)

وإلا فليكن هـ ز منطقاً ، وز ع مربعاً ا ح ب ح ، ولك ع ضعف أحدهما في الآخر ، يبقى ز ط مربع ا ب .



رسم رقم ٣٢٠

وليكن ز ل مساوياً للمربعى ا ب (٥) ، ب د ،

يبقى لك ل ضعف أحدهما في الآخر .

وز ع وك ع موطن متباينان لما (٦) قيل مرارا :

(٢) تفاضل : تفاضل : د

(١) وليكن : لكن : د ، سا

(٣) بمنفصل : بم متصل : سا

(٤) الثاني : الباقي : د

(٥) ا ب : ا د : ب

(٦) لما : بما : د

ف (١) هـ ح ، ط ع في القوة فقط منطقان (٢) مشتركان ، ف هـ ط (٣)
منفصل : وقد (٤) اتصل به خطأ (٥) ط ل ، ط ح (٦) — هذا خلاف

(٧٨)

ولا بمنفصل الأصغر
والبرهان كما على للمنفصل .

(٧٩)

ولا بالمتصل بمنطق يجعل الكل موسطا .
وبرهانه برهان (٧) منفصل موسط الأول .

(٨٠)

ولا بالمتصل بموسط (٨) يُصير الكل موسطا .
وبرهانه كبرهان (٩) منفصل موسط الثاني .

مصادرة رابعة (١٠)

إذا اتصل بالمنفصل متصلة وكان الكل يقوى على المتصل بزيادة مربع من ضلع
يشاركه ، فإن كان الكل يشارك منطقاً مفروضاً فليدع المنفصل الأول ،

(١) ذ : و : سا

(٢) منطقان : سقطت من ب وأضيفت بهامشها

(٣) هـ ط : ب ط : د

(٤) وقد : فقد : سا

(٥) خطأ : خط : سا

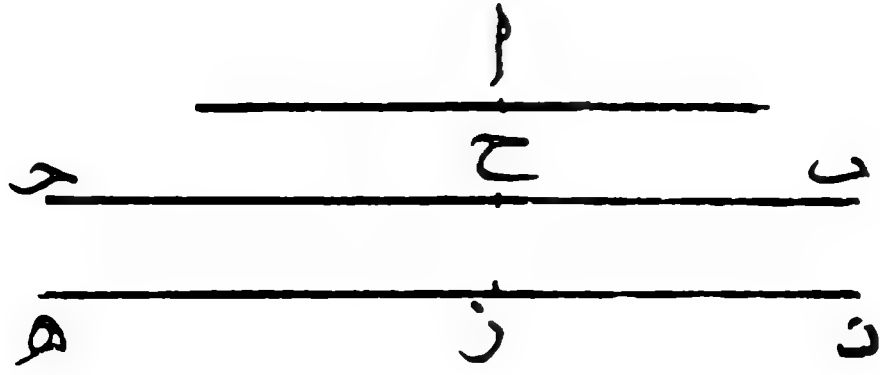
(٦) ط ح : + على حد واحد : د ، سا

(٧) وبرهانه برهان : وبرهان : د ، سا

(٨) ولا بالمتصل بموسط : ولا بمنفصل : د ، سا

(٩) وبرهانه كبرهان : وبرهان : د - وبرهان : سا

(١٠) مصادرة رابعة : صدر : د ، سا



رسم رقم ٣٢١

أو المتصل (١) يشاركه فالثاني ، وإن باينا معا فالثالث ، وإن كان ضلع الزيادة مياينا
والكل يشارك المفروض فالرابع ، أو المتصل فالخامس ، أو يباينه (٢) فالسادس

(٨١)

نريد أن نجد المنفصل الأول

فنفرض منطقين مشتركين ا و ب ح ، وعددي د هـ ، د ز مربعين ، و هـ ز
ليس بمربع ، وليكن نسبة مربع ب ح إلى مربع (٣) ح ح كنسبة د هـ إلى
هـ ز (٤) ، فيكون ب ح ، ع ح في الطول متباينين (٥) وفي القوة متشاركين (٦)
ف ب ح منفصل .

ونبين كما في ذى (٧) الأسمين الأول أن ب ح (٨) يشارك ا ويقوى على ح ع
زيادة مربع على نسبة د ز فيكون ضلعه مشاركا .

(١) المتصل : المنفصل : د ، وصحت في هامش د والمتصل

(٢) يباينه : يباينه : ب

(٣) مربع : ساطة من د

(٤) هـ ز : د ز : د

(٥) متباينين : مياينان : د - متباينان : سا

(٦) متشاركين : متشاركان : د ، سا

(٧) ذى : سقطت في د

(٨) ان ب ح : ا ب ح : سا

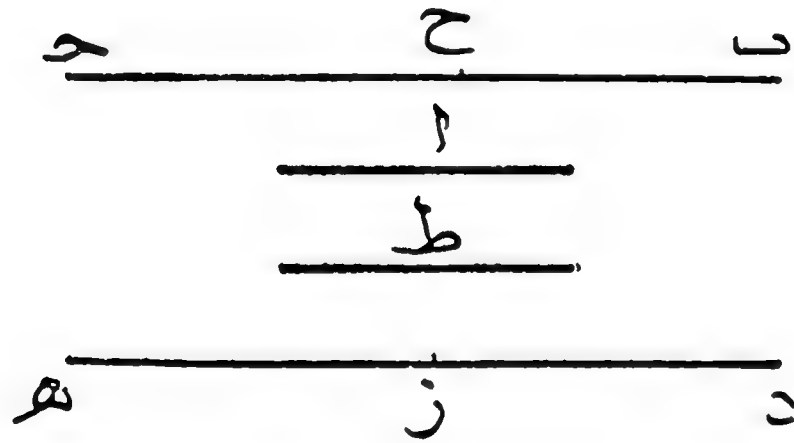
(٨٢)

فإن أردنا الثاني جعلنا ح (١) منطقاً (٢) وسائر (٣) الأشياء بمجالها .
فيكون نسبة مربع د ح (٤) إلى مربع ب ح ليس كنسبة عدد مربع إلى عدد مربع .

ف ب ح يبين ح (٥) المنطق ويقوى عليه بمربع نسبته إلى مربعه كنسبة (٦)
عدد د ز المربع (٧) إلى عدد د هـ (٨) المربع ، فهو يشاركه .

(٨٣)

فإن أردنا الثالث جعلنا أ منطقاً وط عدداً (٩) غير مربع وسائر الأشياء بمجالها .
وجعلنا نسبة ط إلى د هـ (١٠) كنسبة مربع أ إلى مربع ب ح .



رسـم رقـم ٣٢٢

-
- (١) ح ح : ح د : د
 - (٢) جعلنا ج ح منطقاً : صقـط من سا - منطقاً : منطـا : د
 - (٣) وسائر : سائر : سا
 - (٤) د ح : ج ح : د ، سا
 - (٥) ج ح : ساقطة من د ، سا
 - (٦) كنسبة : نسبة : د ، سا
 - (٧) المربع : المنطق : د - ساقطة من سا
 - (٨) د هـ : ب ج : د ، سا
 - (٩) عددا : عدد : د ، سا
 - (١٠) د هـ : د : سا

و ط إلى هـ ز كنسبة مربع ا^(١) إلى مربع ح ع ، فيكون ح^(١٢) ،
 ب ح منطقيين مشتركين^(٢) في القوة ، ب ح يقوى بمشاركه .

(٨٤)

فإن أردنا الرابع^(٤) جعلنا ا و ب ح منطقيين مشتركين ، لم نجعل نسبة^(٥)
 د هـ^(٦) إلى كل واحد من د ز ، ز هـ نسبة مربع إلى مربع ، وجعلنا نسبة د هـ
 إلى هـ ز^(٧) كنسبة مربع^(٨) ب ح إلى^(٩) مربع ح ع .

(٨٥)

فإن^(١٠) أردنا الخامس جعلنا المنطق ح^(١١) .

(٨٦)

وإن أردنا السادس فعلنا^(١٢) ما فعلنا بالثالث ، إلا أنا لا نجعل نسبة^(١٣) د هـ إلى
 ز د نسبة^(١٤) عدد مربع إلى عدد مربع^(١٥) .

(١) إلى مربع ب - مربع ا : سقط من سا - ا : ساقطة من د

(٢) ح ج : ح ب : سا

(٣) منطقيين مشتركين : منطقان مشتركان : د ، سا

(٤) الرابع : + بمشاركه : ب

(٥) ولم نجعل نسبة : سقط من سا

(٦) د هـ : هـ : د - د ز : سا

(٧) هـ ز : ز هـ : سا

(٨) مربع : ساقطة من سا

(٩) ب - إلى : سقط من سا وأضيف بها شها

(١٠) فإن : وإن : د

(١١) ح - : ح ج : د ، سا

(١٢) فعلنا : فجعلنا : سا

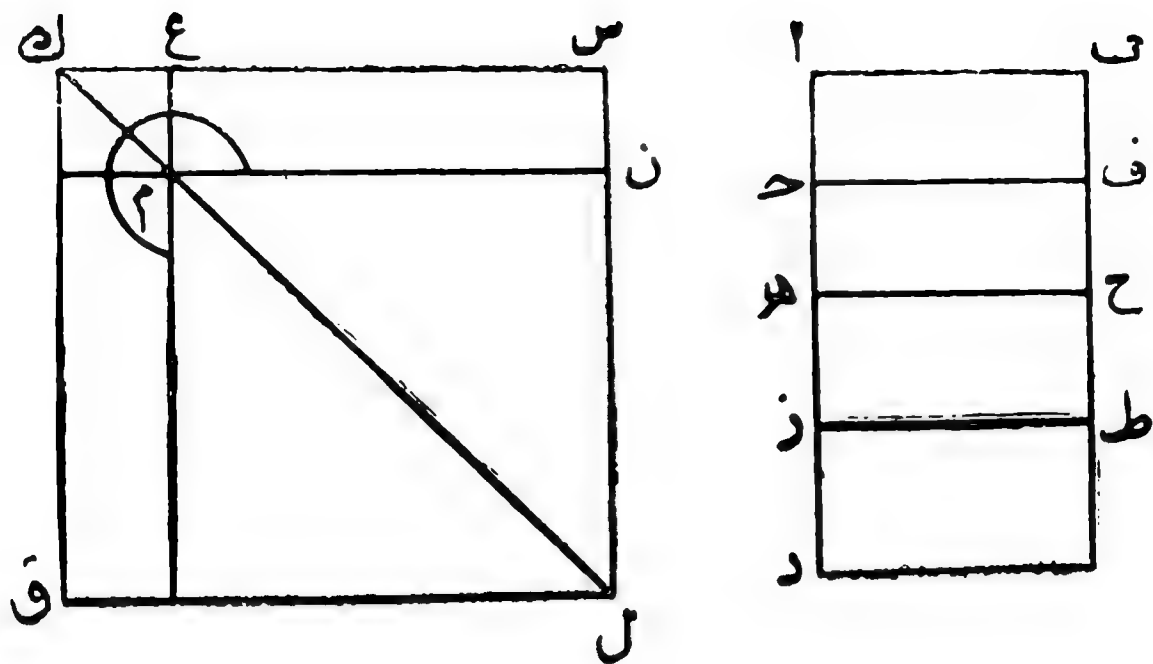
(١٣) نسبة : ساقطة من د

(١٤) نسبة : كنسبة : د ، سا

(١٥) إلى عدد مربع : سقط من د

سطح ب ح يحيط به خط منطق وهو ا ب ، و ا ح المنفصل الأول . فالتقوى عليه هو المنفصل .

لأننا نصل به متصله وهو ح د ، ونتمم^(١) سطح ب د ، وننصف ح د على ه ، ونضيف إلى ا د مربع ه د على ماجرت به العادة . وليكن ا ز في ز د^(٢) .



رسم رقم ٣٢٣

و ز د أقصر القسمين ، فيكون أقصر من ه د ، لأن^(٣) ا ز في ز د مثل ه د في نفسه .

ف ه د واسطة ، فهو أطول من ز د .

ونخرج ب ط^(٤) على الموازاة ونعمل ك ل يساوي ب ز وعلى قطره ك م مثل ط ز .

(١) ونتمم : ونتم : د

(٢) ز د : د ز : د : سا

(٣) لأن : ولأن : د

(٤) ب ط : ز ط : د ، سا

ولأن هـ د واسطة فـ د ع (١) بين ط د و (٢) ب د .

ولأن نسبة ل ل . ل م كنسبة ل م م ، م ن ، أعني ل م م ، ع ل (٣)
الضلعين مثناة ،

ونسبة ل س و ن س كنسبة ل ل ، ن ل ،

فسطح ن ل واسطة بين ل ل ، م ل (٤) ، فهو مثل ذ ع ، واز ، زد
مشاركان ومنطقتان ومباينان (٥) له (٦) .

ولأن (٧) ا د منطق ، وكذلك ط د (٨) مباين ل د ع ، أعني ل م ل
ل ن ،

وط د مشارك ل ب ز أعني ل م ل ل ل ،

ف س ل ، ل ع متباينان

و سطحا ب ز ، ط د منطقتان ، أعني ل ل ، ل م ،

فضلعاهما س ل ، ل ع منطقتان مشتركان في القوة ،

ف س ع منفصل ، ومربعه ل م مثل ب ح ، لأن (٩) جميع ل ل ، ك م مثل
ب د (١٠) ،

ر ن ك ، ع و العلم ضعف ن ك (١١) أعني ضعف ز ع (١٢) ، وهو ف د ،

ف ب ح الباقي مثل ل م ،

(١) دح : هـ ح : سا

(٢) و : و بين : سا

(٣) ع ك : م ع : د - م : سا

(٤) م ك : ل م

(٥) ومباينان : متباينان : سا

(٦) له : له ذ : سا

(٧) ولأن : لأن : سا

(٨) ط د : ط ز : د ، سا

(٩) لأن : لا : سا

(١٠) مثل ب د : مثل ب ح لأن جميع ل م مثل ب د : د

(١١) ن ك : ل ك : سا

(١٢) ز ح : د ح : د

(٨٨)

فإن كان ا^(١) المنفصل الثاني فالقوى عليه منفصل متوسط الأول .
لأن ا د غير منطق ، وكذلك از^(٢) ، زد مشاركاه ، فسطوح ب ز^(٣) ،
وط د ر ب د^(٤) موسطه^(٥) .
وكذلك ل ك ، ك م و ك ع : ك س^(٦) موسطان وفي القوة مشتركان . لأن
مربعيهما ، أعني^(٧) ب ز ، ط د مشتركان^(٨) ، لأن ا ذ ، زد مشتركان . و د ع
أعني ك ل^(٩) منطق ، فهو^(١٠) سطح س ك في ك ع .

(٨٩)

فإن كان المنفصل الثالث ، فالقوى عليه منفصل متوسط الثاني .
لأن ك ل ، ك م موسطان مشتركان ، و ك ن موسط أيضا ، و ح د^(١١) موسط
ف س ك ، ك ع^(١٢) مربعاهما مجموعان موسط ويحيطان بموسط ، وهما في القوة فقط
منطقتان مشتركان لأن ا ز ، زد مشتركان .

(٩٥)

فإن كان الرابع ، فالقوى عليه الأصغر .
لأن ا ز ، زد متباينان ، ف ب ز^(١٢) ، ط د و س ك ، ك ع كذلك ،

-
- (١) ا - : ا ح : د
(٢) از : ساقطة من سا
(٣) ب ز : ب : سا
(٤) ب د : د : د
(٥) موسطة : موسط : سا
(٦) ك س : س : د
(٧) أعني : ساقطة - من د
(٨) لأن مربعيهما . . . مشتركان : سقط من سا
(٩) ك ل : ك ن : د ، سا
(١٠) فهو : وهو : د ، سا
(١١) ح د : ح : ب
(١٢) ك ع : ل ع : د ، سا
(١٣) ب ز : ب د : د ، سا

وهـ د منطق بالثوة فد ح أعنى كن موسى ، فس ك ، ك ع يحيطان بموسط
وهما متباينان في القوة لأن از ، زد متباينان .

ولكن ا د منطق : ف ب د . أعنى مجموع مربعى س لـ : لـ ع : منطق .

(٩١)

وإن كان ا ح المنفصل الخامس ، فالخط القوى عليه هو المتصل بمنطق يصير
الكل موسطا .

لأن د ع منطق و لـ ن ، أعنى لـ ع : في س لـ منطق : و ب د موسى ،
فربما س لـ ، لـ ع موسى

وهما متباينان في القوة^(١) لأن از ، زد متباينان^(٢) .

(٩٢)

فإن كان ا ح المنفصل السادس ، فالقوى عليه المتصل بموسط يصير الكل موسطا
لأن^(٣) كن موسى ومجموع مربعيهما ، وهو ب د^(٤) ، أعنى^(٥) ك ل ، ك م ،
موسط : وهما متباينان في القوة .

(٩٣)

خط ح د منطق ، وأضيف إليه ده مساويا لمربع ا ب المنفصل^(٦) ، ف ح هـ
المنفصل الأول :

ولنصف إليه متصلة ب ز^(٧) ، وليكن مربع از^(٨) يساوى^(٩) د ع ، ومربع ب ز

(٢) في القوة متباينان : سقط من سا

(٤) ب د : ن د : سا

(١) في القوة : والقوة : د

(٣) لأن : لا : سا

(٥) أعنى : بل : د ، سا

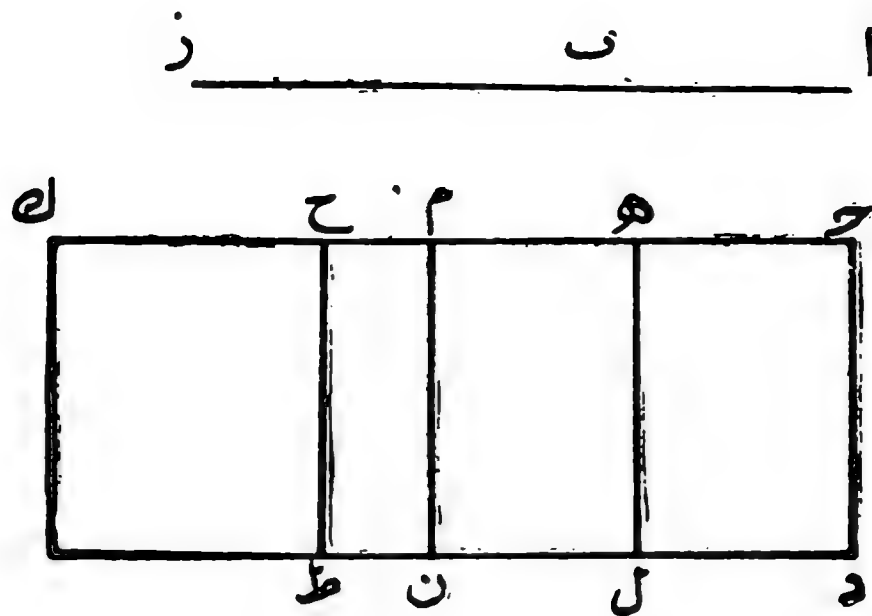
(٦) المنفصل : المتصل : د

(٧) ب ز : ب د : د - ب : سا

(٨) از : اب : سا

(٩) يساوى : مساوى : ب

يساوي (١) ط ك ، يبق ل ك (٢) ضعف ا ز في ز ب .
ولنصفه على م ونصل (٣) م ن .



وهم رستم ٣٢٤

و ل ك (٤) منطق لانه مجموع مربعي ا ز ، ز ب (٥)
و (٦) ل م وسط ؛ ف ح ك منطق .
و ه ل (٧) منطق في القوة، فهما في القوة فقط (٨) مشتركان، ف ح ه منفصل .
ونسبة ح ع إلى م ك ك م ل ك إلى ك ع ، لانه على نسبة مربع ا ز إلى ا ز (٩)
في ز ب إلى ب ز في نفسه كما قيل في ذي الاسمين ،
ف ح ع في ع ل ك مثل م ل ك (١٠) في نفسه ، وهو ربع مربع ل ه ، و د ع
بشارك ط ك ،

- | | |
|----------------------------|-----------------------|
| (١) يساوي : ساري : ب | (٢) ل ك : لك : ب |
| (٣) م ونصل : سقط من د ، سا | (٤) ل ك : دك : د ، سا |
| (٥) ز ب و د ب : ب | |
| (٦) و : ف : د ، سا | |
| (٧) هك : جك : سا | |
| (٨) فقط : منطقان : د ، سا | |
| (٩) ا ز : ل ه : د ، سا | |
| (١٠) م ك : هك : د ، سا | |

ف ح ع يشارك ع ك (١) الضلع : ف ح ل المنطق يقوى على ه ك (٢) بزيادة
 مربع من ضلع يشاركه .
 ف ه المنفصل الأول .

(٩٤)

فإن كان د ه (٣) مساويا لمربع (٤) منفصل متوسط الأول ، ف ح ه المنفصل
 الثانى (٥) .

لأن ح ل منطق بالقوة وه ل منطق و ح ع ، ع ل (٦) مشتركان لأن ز .
 ز ب (٧) مشتركان فى القوة ، ف ح ه المنفصل الثانى .

(٩٥)

فإن كان د ه مساويا لمربع منفصل متوسط الثانى ، ف ح ه المنفصل الثالث .
 لأن كل واحد من ح ل ، ه ل يكون منطقا بالقوة ومباين ل ح د (٨) ،
 ويكون ح ع . ع ل مشتركين .

(٩٦)

فإن (٩) كان مساويا لمربع الأصغر فإن ح ه للمنفصل (١٠) الرابع .

(١) ح ك : ط ك : ف ح ع يشارك ح ك : سا

(٢) ه ك : ك ه : سا

(٣) ذ ه : د : سا

(٤) لمربع : + د ب : د

(٥) الثانى : ساقطة من سا

(٦) ح ك : ج ط : ذ ، سا

(٧) ر ب : + ح ك : د

(٨) ح د : ح ه : ذ ، سا

(٩) فإن : وإن : سا

(١٠) فإن ح ه المنفصل : فيكون ح ه المتصل : سا

لان ح ا يكون منطقاً ، و ه ا منطق بالقوة ولكن (١) ح ع . ع ك
متباينان لأن ا ز ، ز ب في القوة متباينان . فربما هما د ع . ط ك متباينان (٢) .

(٩٧)

فإن كان مساوياً للمتصل بمنطق يصير الكل متوسطاً فـ ح ه هو الخامس .
لأن ه ك يكون منطقاً . و ح ك (٣) منطقاً بالقوة . و ح ع . ع ك
متباينان .

(٩٨)

فإن كان مساوياً للمتصل بـ ح ه يصير الكل متوسطاً . فـ ح ه السادس .
لأن ه ا و ح ه جميعاً يكونان منطقين بالقوة ومتباينين لـ ح د (٤) المنطق
يكون ح ع . ع ك . كما كان . متباينين .

(٩٩)

ا ب منفصل ويشار كه ح د فهو منفصل في حده ومرتبته .
ولنصل متصله ه ب ونجعل ح ب ، د ز على نسبة ا ب ، ب ه ، ونبين كما في
ذى الإسمين .
ويكون ح د (٥) ز د في القوة أيضاً منطقين (٦) ومتركيين (٧) وأى حال لهذا (٨)
فكذلك لذاك (٩) .

-
- (١) ولكن : وليكن : ب
(٢) متباينان : متباينين : ب ، د
(٣) ح ك : ح ك : د
(٤) ح د : ح ب : ما
(٥) ح د : ح ز : د ، ما
(٦) منطقين : منطقان : د
(٧) متركيين : مشتركين : د
(٨) وأى حال لهذا : سقط من ما
(٩) لذاك : كذلك

أ ب هـ
ح د ز

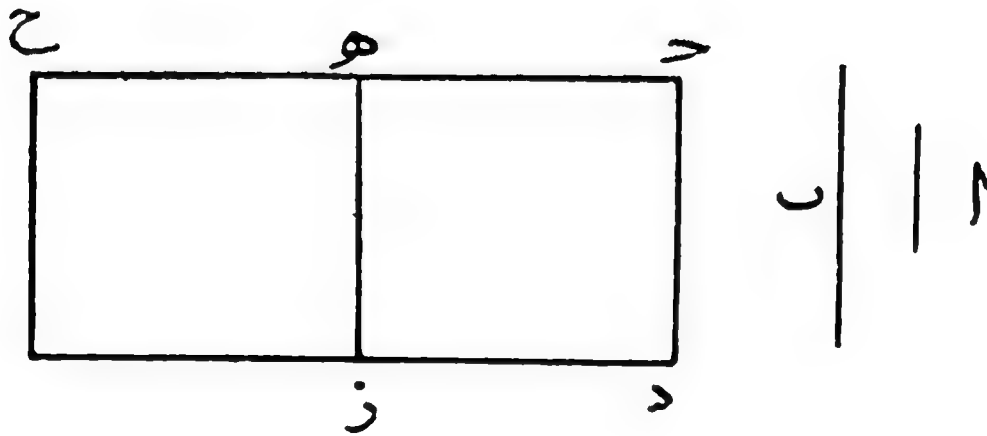
رسم رقم ٣٢٥

(١٠٠) (٢)

المشارك (١) لمنفصل المتوسط (٢) فهو على مرتبته كما في ذى الإسمين .

(١٠١)

أصفر و (٤) يشاركه فنعمل (٥) المربعين (٦) كما في ذى الإسمين ، فـ



رسم رقم ٣٢٦

(١) المشارك : اب مشارك : د ، سا

(٢) المتوسط : + الأول : د ، سا

(٣) ١٠٠ : إزاء الشكل مايلي في بنخ : ق (١٠٠) مشارك ا د منفصل متوسط الأول أو الثاني

فهو كذلك على مرتبته كما في المتوسطين .

(٤) و : ساقطة من سا

(٥) فنعمل : فيعمل : سا

(٦) المربعين : مربعين : سا

ح ه يكون المنفصل الرابع ويشاركه ه ح (١) ، فالقوى على زح الأصغر .

(١٠٢)

وكذلك في المنطق المصير الكل موسطا .

لأن ه ح (٢) يكون الخامس (٣) .

(١٠٣)

ا (٤) متصل بموسط فيصير (٥) الكل موسطا (٦) ، وكذلك (٧)
ب (٨) .

لأن ه ح (٢) يكون (٩) المنفصل السادس ، ف زح يقوى على ذاك (١٠) .

(١٠٤)

سطح ا ب منطق وفصل (١١) عنه سطح ب للوسط فالقوى على الباقي إما منفصل
وإما أصغر .

وليكن ح د منطقاً ، ود ز ك ا ، ه ح ك ب . ف ز ه منطق في القوة
ويباين ح ه في الطول لأن المربعين متباينان ، ف ح ز منفصل .
فان كان ه ه يقوى على ه ز بمشارك ،

(١) ح ه : ساقطة من د

(٢) ح ه : ه ه : د

(٣) لأن ... الخامس : سقط من سا

(٤) ا : ب : د

(٥) فيصير : يصير : د

(٦) ا ... موسطا : سقط من سا

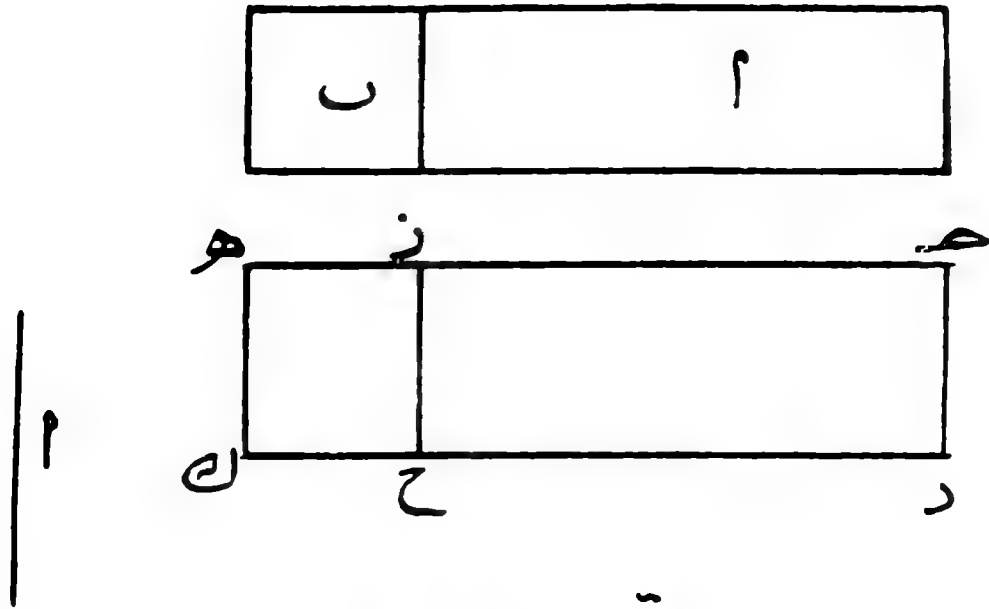
(٧) وكذلك : فكذلك : د

(٨) ب : ه : د : د ، سا

(٩) لأن ه ح يكون : سقط من د

(١٠) ذاك : ذلك : د ، سا

(١١) وفصل : فصل : د ، سا



رسم رقم ٣٢٧

ف ح ز المنفصل الأول : والقوى على ح ز (١) هو المنفصل
أو بمباين (٢) ، فهو المنفصل الرابع ، فالقوى عليه الأصغر .
(١٠٥)

فإن كان أ ب موسطا ، و ز ب (٢) منطقا فالقوى عليه (٤) إما منفصل موسط
الأول وإما المتصل (٥) بمنطق يصير الكل موسطا .
لأن ز هـ يكون منطقا و ح هـ منطقا في القوة ومباينا في الطول كما قلنا
فإن قوى على ز هـ (٦) بمشارك . ف ح ز (٧) المنفصل الثاني ، والقوى (٨)
على د ز منفصل موسط الأول .
وان كان مباين : ف ح هـ المنفصل الخامس ، فالقوى عليه د ز المتصل بمنطق
يصير الكل موسطا .

(١٠٦)

فإن كان الأصل والفصل موسطين فالقوى على أ إما منفصل موسط الثاني وإما
المتصل بموسط يصير الكل موسطا .

(٢) بمباين : مباين : د

(١) ح ز : د ز : د ، سا

(٣) ز ب : ب : د ، سا

(٤) عليه : على أ : ب

(٥) المتصل : المنفصل : سا

(٦) ز هـ : هـ ز : سا

(٧) ج ز : ح د : د ، سا

(٨) رالقوى : فالقوى : سا

لأنه لا يكون واحد من ح ه ، ز ه مشاركا للمنطق ويكونان (١) في القوة فقط منطقين مشتركين .

فإن كان ح ه يقوى بمشارك ف ح ز الثالث ، فالقوى هو منفصل (٢) متوسط (٣) الثاني .

وإن بمباين ، ف ح ز السادس ، والقوى (٤) هو المتصل (٥) بمتوسط يصير الكل متوسطا .

مصادرة خامسة (٦)

المنفصل والذي يتلوه ليس شيء منها في حد الآخر .
لأن مربعاتها إذا أضيفت إلى خطوط منطقة كان الضلع الثاني في كل منها آخر.

١٠٧

ولا المنفصل في حد ذي الاسمين .

وإلا (٧) فليكن ا منفصلا وذا (٨) الاسمين .

ولأنه منفصل فلنصف (٩) مربعه إلى ح المنطق ، فيكون ب د (١٠) المنفصل

الأول ، ونصل به متصلة وهو د ه .

ف ب ه (١١) منطق .

(١) ويكونان : ويكون : ب ، د (٢) منفصل : المنفصل : د ، سا

(٣) متوسط : بمتوسط : د ، سا (٤) والقوى : فالقوى : د . سا

(٥) المتصل : المنفصل : د

(٦) مصادره خامسة : سقط من د ، سا

(٧) وإلا : ساقطة من د ، سا

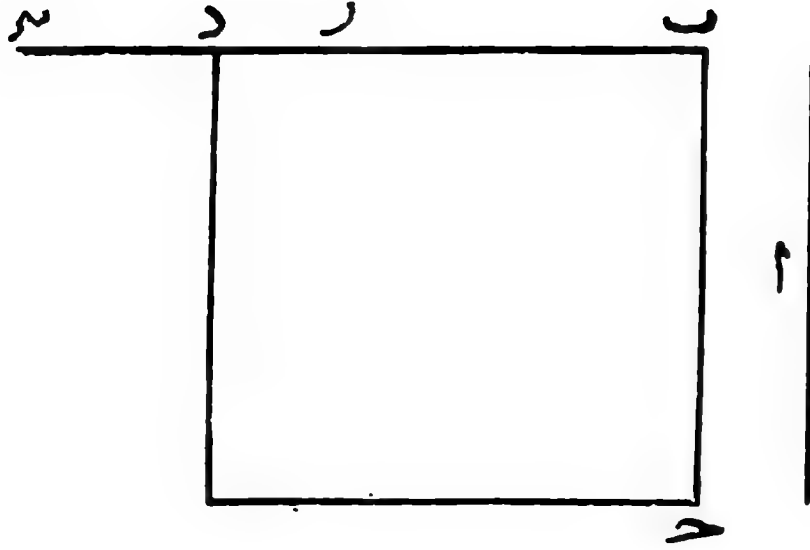
(٨) ذا : ذي : د

(٩) فلنصف : ولنصف : د ، سا

(١٠) ب د : ز د : د ، سا

(١١) ب ه ه ز : سا

و (١) لأنه أيضا ذو الأسمين ف ب د ذو الأسمين الأول
 - فلنقسمه باسمين على ز .



رسم رقم ٣٢٨

ف ب ز منطق ، فـ (٢) ز هـ منطق .
 و ز د منطق (٣) بالقوة ، ف د هـ منفصل ، وهو منطق بالقوة
 - هذا خلف لا يمكن ، لأن (٤) مربع المنفصل أصم .
 وكذلك القول (٥) فيما بعد ذي الأسمين .

١٠٨

الخطوط الوسطية الصم (٦) قد يكون منها مالا نهاية له وليس واحد منها في
 مرتبة الآخر .

(١) و : ساقطة من د ، سا

(٢) فـ : و : د

(٣) فـ : ز هـ منطق وز د منطق : سقط من سا

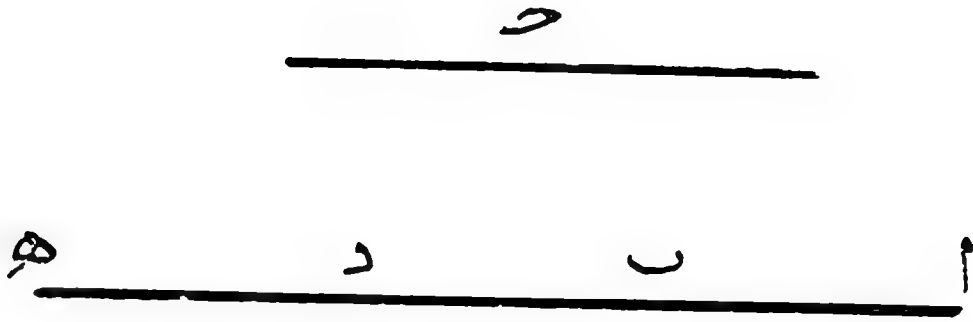
(٤) لأن : لا : د

(٥) القول : القوى : سا

(٦) الصم : الضم : د

فليكن ح منطقاً ، ا ب أصم ، و ب د يقوى على ح (١) في ا ب ، و د ه على ح في ب د .

وكذلك فكل مسطح (٢) منها إذا نسب بالقوة وأضيف ضلع مربعه إلى منطق كان الآخر موسطاً فهو أصم وليس غيره في مرتبته لا (٣) قبله ولا بعده .



رسم رقم ٣٢٩

وذلك ظاهر . فالواحد ضلع (٤) مسطح منطق في موسط والآخر ضلع لمربع (٥) ضلعه في المنطق والآخر ضلع (٦) مربع ذلك الضلع في منطق . وكذلك إلى غير النهاية . (٧)

(١) على ح في : + ا ب د ه على ح في : د

(٢) مسطح : سطح : د ، سا

(٣) لا : ساقطة من د ، سا

(٤) ضلع : ساقطة من د

(٥) لمربع : المربع : د - مربع : سا

(٦) ضلع : ساقطة من د

(٧) النهاية : + تمت المقالة العاشرة والله الحمد : ب - + تمت المقالة العاشرة من كتاب أوقليدس

بحمد الله وحسن توفيقه : د - + والله المعين لأرب سواه . تمت المقالة العاشرة من اختصار كتاب

أوقليدس الموسوم بالاسطقات . يتلوه المقالة السادسة عشرة من كتاب أوقليدس ولواحد المقل الحمد

بلا نهاية : سا

المقال الحادي عشر

الهندسة الفراغية

بسم الله الرحمن الرحيم وبه ثقتى

المقالة الحادية عشرة

من أوقليدس

الشكل الجسم هو المحيط بما له طول وعرض وعمق ز أطرافه بسايط ، وإذا قام خط مستقيم على سطح فكان كل خط مستقيم يخرج فى ذلك السطح ويماس ذلك الخط يحدث عنها قائمة ، فالقائم عمود على السطح ، وإذا قام سطح على سطح ، فكان كل عمودين يخرجان فى السطحين قائمين على الخط الذى هو الفصل المشترك من نقطة واحدة يحيطان بزواية قائمة ، فالسطح عمود على السطح والسطحان يحيطان بقائمة .

السطوح المتوازية هى التى لاتماس ، ولو أخرجت إلى غير نهاية فى جميع الجهات .

الأشكال المجسمة المتساوية المتشابهة هى التى يحيط بكل مجسمين منها عدة سطوح كما تحيط بالآخر ، وتكون السطوح المتناظرة متشابهة متساوية .
والمتشابهة غير المتساوية وهى التى تكون سطوحها المتساوية العدة كذلك على التناظر وغير متساوية (١) .

المنشور هو الذى يحيط به ثلاثة سطوح متوازية الأضلاع ومثلثان متساويان (٢) .
الكرة ما يحوزها نصف الدائرة إذا أتيت القطر محورا لايزول ، وأدير عليه القوس ومركز الكرة ونصف الدائرة واحد .

المخروط هو الذى يحيط به سطح واحد أو سطوح يأخذ من سطح ويرتفع إلى نقطة تقابله .

(١) وغير متساوية : ساقطة فى سا

(٢) متساويان : ساقطة فى سا

والأسطوانى المستدير قاعدتاه دایرتان متوازيتان متساويتان وغلظ (١) ما هو ما يحوزه شكل متوازى الأضلاع إذا ثبت ضلع له محورا وأدير عليه .

وسمى الشكل هو الضلع الثابت ، والمخروط المستدير قاعدتاه (٢) دایرتان هو ما يحوزه مثلث قائم الزاوية ، وإذا جعل أحد ضلعيه المحيطين بالقائمة محورا لايزول وأدير عليه حتى يعود إلى وضعه الأول ، فإن تساوى ضلعا القائمة فهو قائم الزاوية ، وإن كان المحور أقصر فهو منفرج الزاوية أو أطول وهو حاد الزاوية ، وهذا الضلع سهمه .

الزاوية المجسمة هي المقدار الذى يحيط به (٣) زوايا مسطحة أكثر من ثنتين ، وليس على سطح واحد ، ويجتمع فى نقطة الأسطوانات والمخروطات المستديرة المتشابهة هي التى سهامها وأقطار القواعد على نسبة واحدة بالتناظر .

ا ب ح مستقيم ، فلا يكون قسم منه فى السطح ك ا ب و قسم فى السمك ك ب ح ، وإلا فلنخرجه على استقامة فى السطح ك ا ب و فخطان متصلان معا بثلاث على الاستقامة فى نقطة واحدة فهذا خلف (٤) .



رسم رقم ٣٣.

كل خطين مستقيمين متقاطعين (٥) ك ا ب ، ح د ، وكل مثلث ك ه ر ح فى سطح واحد و إلا فقسم بين الخط المستقيم فى السطح وقسم فى السمك فهذا خلف .

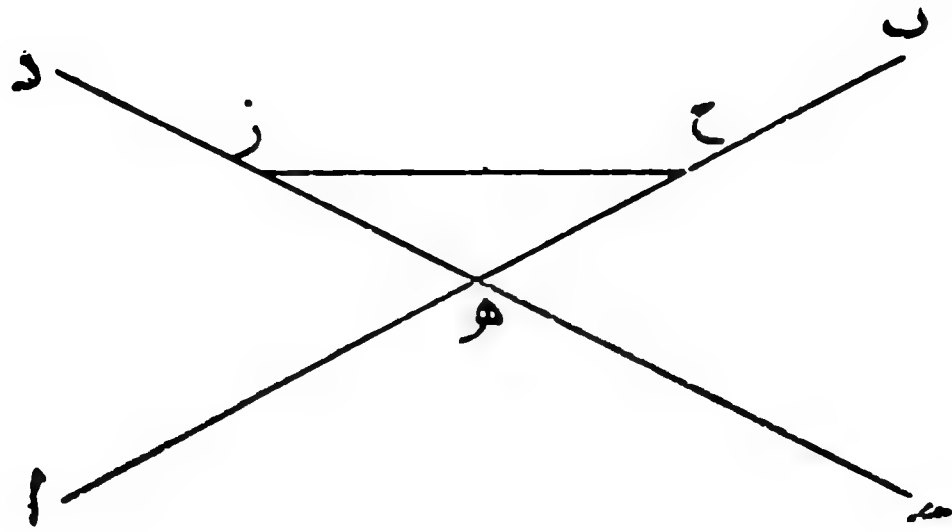
(١) وغلظ : وغلظه متساو : سا

(٢) قاعدتاه دایرتان : ساقطة سا

(٣) به : بها : سا

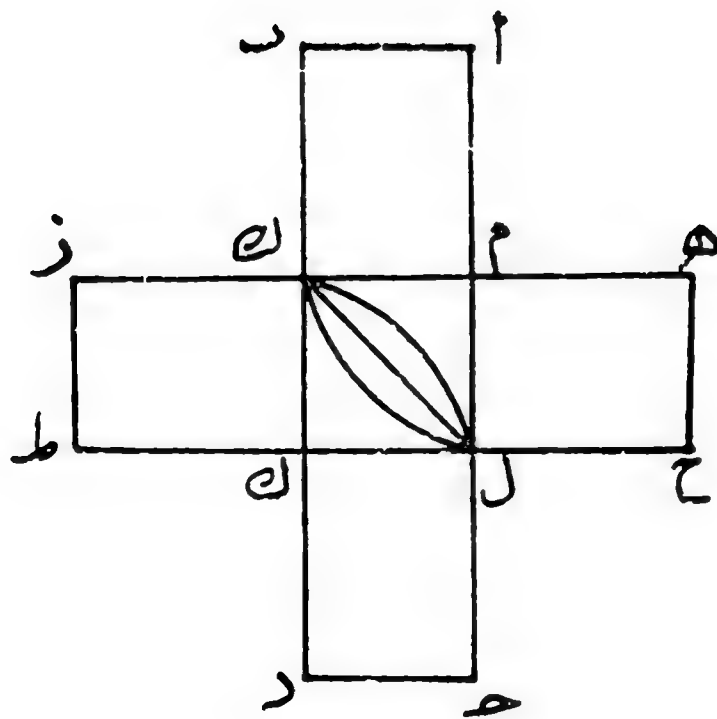
(٤) فهذا خلف : ساقطة فى سا

(٥) متقاطعين : يتقاطعان سا - ك ا ب ، ح د : ساقطة سا - ك ه ر ح : ك ه ر ح سا



رسم رقم ٢٣١

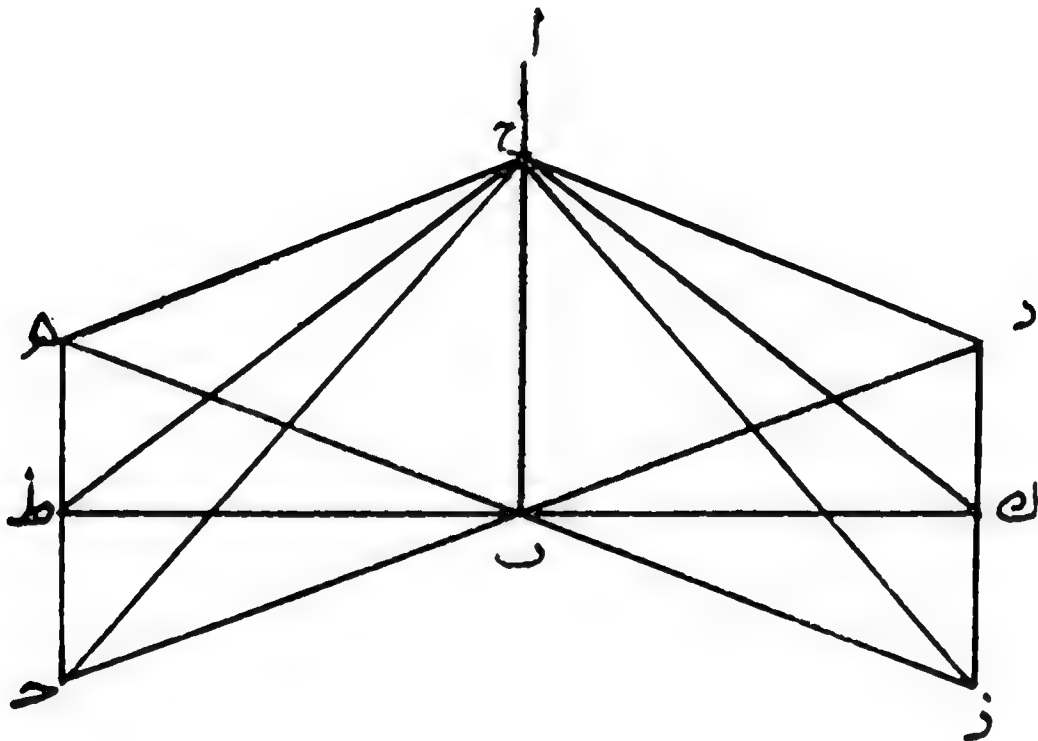
سطحا ا د هـ ط متقاطعان ففصلهما المشترك خط واحد مستقيم ، وإلا فليكن خطين ك د م كـ في سطح ا ل ، وكـ ن ل في سطح هـ ط فخطان مستقيمان يلتقي طرفاهما في جهتين فهذا خلف



رسم رقم ٢٣٢

خطا د ح هـ ز متقاطعان وفصلهما المشترك ب ، وعليه ا ب هـ د ، فهو هـ د على السطح . فليكن خطوط هـ ب د ب ز ب ح مفصولة على التوازي

ولنصل د ز ه ح ولنخرج من (١) ب إلى ك ط في سطحي د ب ز ه ب ح
 كيف اتفق (٢) ، ولنعلم في ا ب نقطة ع نصلها بنقط ز ك د ه ط ح ف
 د ز ه ح متساويان (٣) وايضا د ك ط ح ، ك ز ط ه متساوية ، و ب ح
 ز ب ك ب ح ب ه وزاويتا باقائمة ف (٤) ب ح مثل ه ح وكذلك ز ع
 ك ح و د ح مثل ز ع و ه ح مثل ثم ك ز ك ه ط و ح ح
 ك ح ه وزاوية ط ح ح مثل ع ز ك (٥) ف ح ل ه ع ط و و ل ب ب ط
 متساويان ك فزاويتا ح ب ل ح ب ط متساويان ف ح ب عمود على ل ط
 وكذلك كل خط يخرج ف ا ب عمود على السطح .

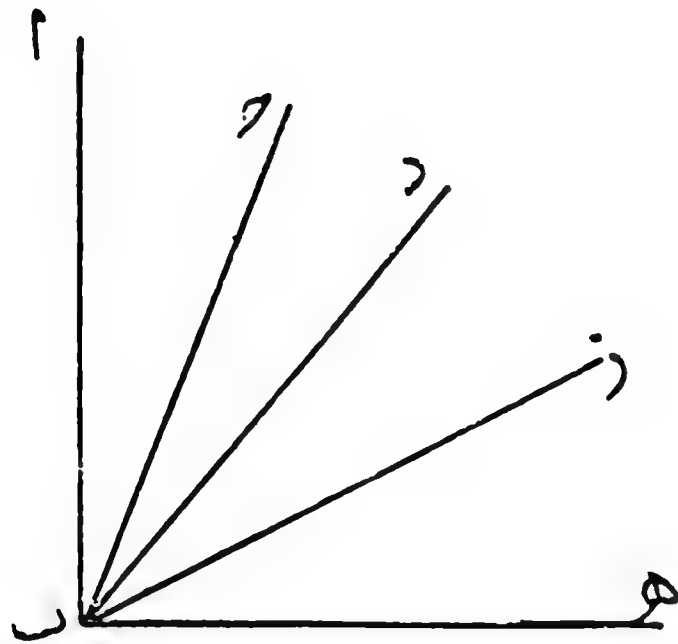


رسم رقم ٣٣٣

خط ا ب عمود على الفصل المشترك ك ب ب د ب ه فالثلاث في سطح

- (١) من : ساقطة سا - في : ساقطة سا
- (٢) ه ب ح كيف اتفق : ه ب ح خط مستقيم كيف اتفق سا
- (٣) ف د ز ه ح متساويان ، وايضا د ك ط ح : ساقطة سا
- (٤) ف ب ح مثل ه ح . ف ز ح مثل ه ح سا - ذ ح ك ح ح : د ح ك ح ح سا
 ف ب ح مثل ه ح : صوابها ف ز ح مثل ه ح (الحقق)
- (٥) ثم ك ذ ك ح ط : صوابها ك ز ك ح ط (الحقق) ثم ك ز ك ح ط : ثم ك ذ ك ح ط : سا
- (٦) ح ز ك : صوابها ح د ك (الحقق)
 ح ز ك : ح د ك : سا

واحد ٦ وإلا فليكن ب د في السمك فيكون لـ ا ب د سطح وليس عمود
 للسطح الذي عليه ب ح (١) إذ لاقاه خط ا ب فيفصل لاحتالة سطح ا ب و سطح
 ب ح وليكن فصله المشترك خط ب ز فيكون ا ب ز (٢) قائمة وهي أكبر من
 ا ب د وهذا خلف .



رسم رقم ٣٣٤

ا ب ح د عمودان على سطح واحد ٦ فهما متوازيان . فلنصل ب د ولنخرج
 د ه على قائمة من ب د في ذلك السطح ٦ ونفصل ز ب و د ح سوا ٦ ولنصل
 ب ح ز ح ز د ف (٣) ز ب ز د مثل ب د د ح والزائمتان قائمتان ف
 ب ح مثل ز د و ز ب ك د ح و ز ح مشترك و ز ب ح قائمة — لأن ا ب
 عمود على السطح فـ ز د ح قائمة فـ ه د عمود على ب د و ز د و ح د
 فهي في سطح واحد والداخلتان من (٤) وقوع ب ز كقائمتين و ا ب ح د
 متوازيان

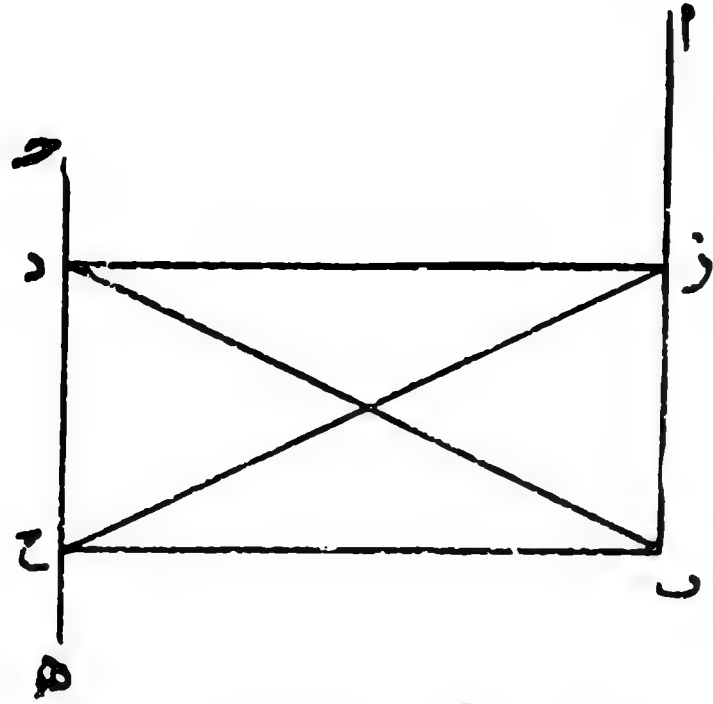
(١) الذي عليه ب ح : الذي عليه ه ب ح سا - فيفصل لاحتالة سطح ا ب : فيفصل لاحتالة
 سطح ب ح

(٢) ا ب ز قائمة : ا ز قائمة سا

(٣) ز ب ز د : صوابها ف ز ب د (المحقق)

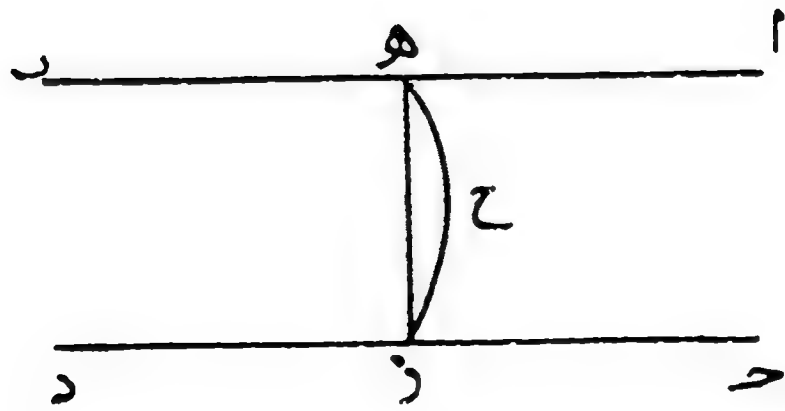
(٤) من وقوع ب ز : صوابها من وقوع ب د (المحقق)

من وقوع ب د : فـ د سا



رسم رقم ٣٣٥

١ ب ح د متوازيان ووصل بينهما ه ز المستقيم فهو في سطحهما ، وإلا
فليكن في السمك ك ه ح ز ، وفصل (١) سطح ه ح ز بسطح ا ب هو ه ز ،
فخطان مستقيمان يلتقيان من الطرفين هذا خلف



رسم رقم ٣٣٦

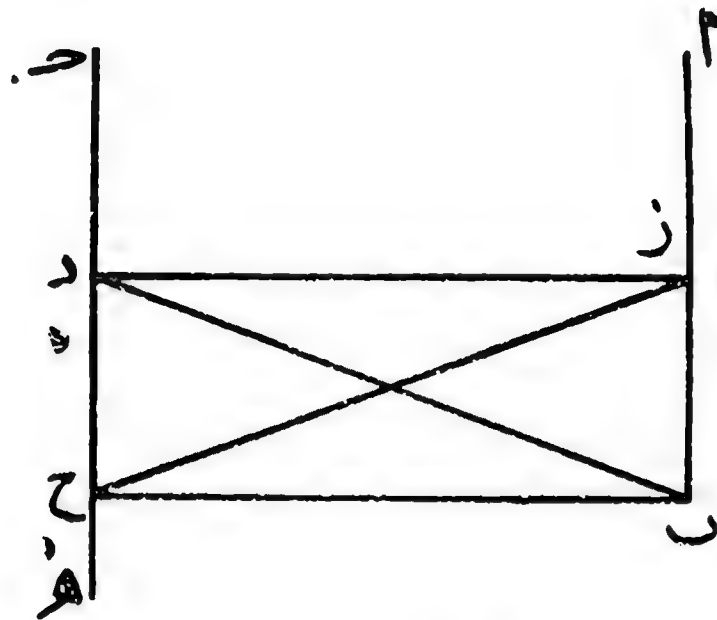
١ ب ح د متوازيان و ا ب عمود (٢) على ذلك السطح ، ولنصل ب د في السطح
ونفعل كما في عكس هذا ، فنبين أن زاويتي ز د ح و ب د ح قائمتان

(١) وفصل سطح ه ح ز بسطح ا ب هو ه ز : ساقطة ما

(٢) ا ب عمود : ف ح د ما

فـ د ح عمود على سطح ب ز د ب (١) لانه عمود على فصل مشترك من
خطين متماسين و ز د في سطح ح د ف د ح عمود على ح د ف د ح عمود
على د ح وعلى ب د لأن ح د قائمة كـ ا ب د فـ ح د عمود على سطح
ب د كـ ا ب .

خطا ح د هـ ز يوازيان ا ب وليسا في سطح واحد فهما متوازيان و فلنخرج
في السطحين على ح في ا ب عمودي ح ط ح ك ف ح ب على سطح ط ح
ح ك لانه عمود على فصل خطين و ط د ك ز يوازيانه فهما أيضا عمودان عليه
فهما متوازيان



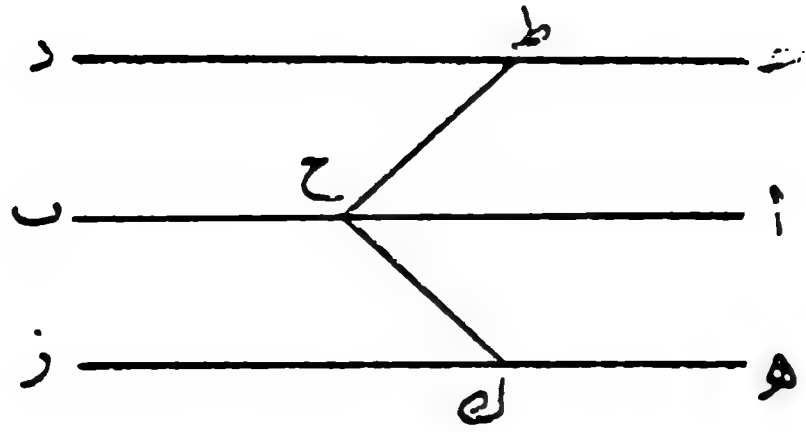
رسم رقم ٣٣٧

ا ب ب ح يوازيان د هـ هـ ز وليسا في سطح واحد و فزاويتا ب هـ
متساويتان ولنصلهما متساوية ولنصل ا د ح ز ا ح و ا ب هـ د متوازيان
متساويان فكذلك ب هـ (٢) ا د وكذلك ح ز مثل ا د ومتوازيان ف ا ح
ز د متساويان فزاوية ب مثل هـ

نقطة ا في السمك و زيد أن نخرج منها عمودا على سطح مفروض فنوقع فيه
ب هـ كيف اتفق و ا د عمودا من ا عليه فان كان هو العمود على السطح وإلا
فلنخرج د هـ عمودا في السطح على ب ح و من ا ا ز عمودا على د هـ فهو

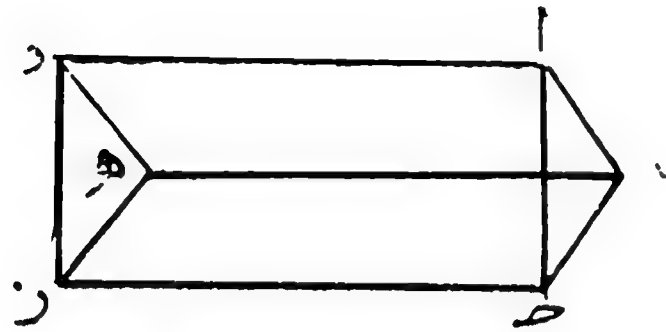
(١) ب ز د ب : ب ز د ب ، ب

(٢) ب د ا د : ب د ا د ، ب



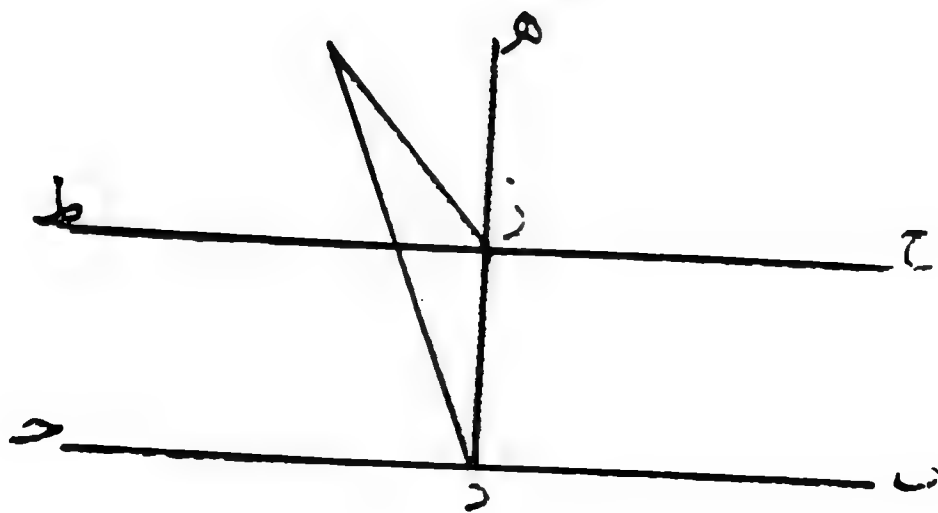
رسم رقم ۳۳۸

المطلوب ٦ ولنخرج من ز ه ط موازيا ل ب ح و ب د عمود على سطح



رسم رقم ۳۳۹

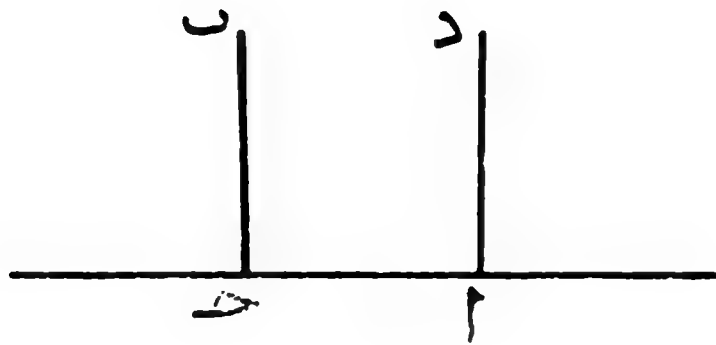
ز د ا و يوازيه ح ط ف ط ح عمود على ا ز ف ا ز عمود على ط ح و ه د فهو
عمود على السطح



رسم رقم ۳۴۰

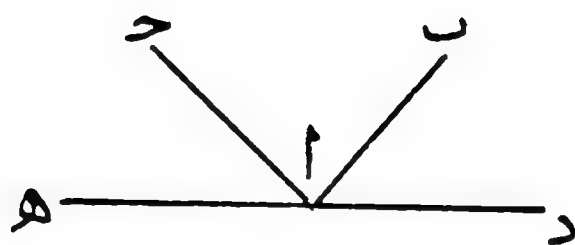
فإن أردنا من α من السطح أخرجنا من β في السمك β ح عمود α و موازيا له .

α ب عمود على δ ه فليس من غيره عمودا δ ، إلا ليكن γ ا ف α ه و γ ا ه قائمة فهذا خلف .



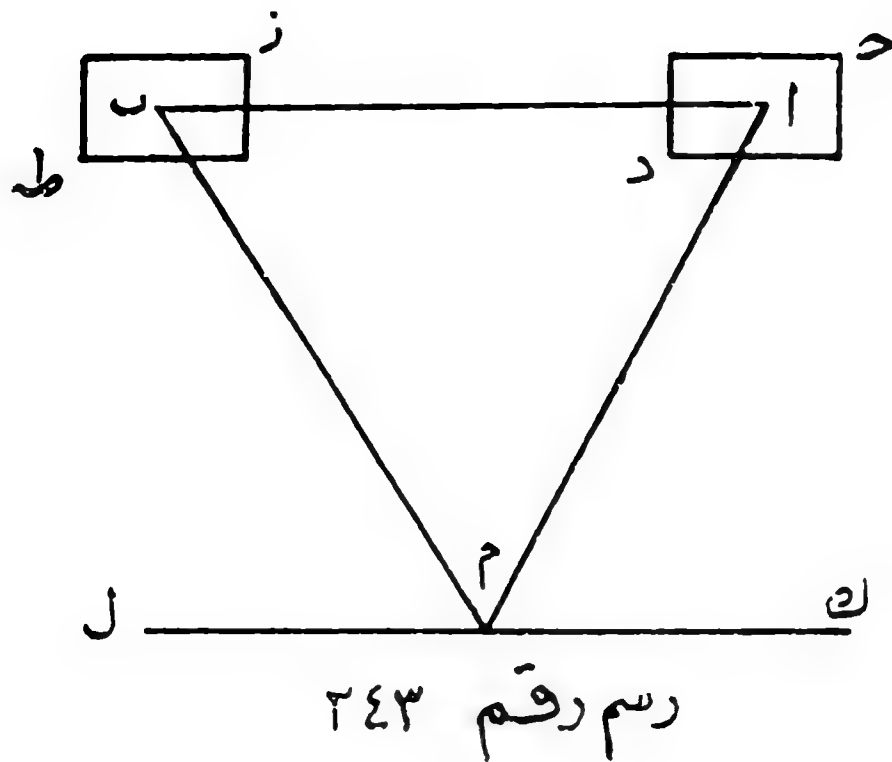
رسم رقم ٣٤١

α ب عمود على سطح γ ط خد فالسطحان متوازيان وإلا فليلتقيا على γ ك ف ل γ في سطح γ د و γ ط فلنعلم عليه γ ونصل α م β م فزاويتا α م β م قائمتان ، والتقى خطا β م α م فهذا خلف .



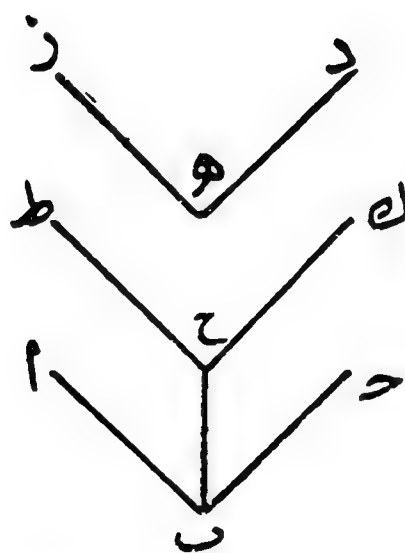
رسم رقم ٣٤٢

α ب γ يوزيان γ ه ه د فسطحاها متوازيان δ فلنخرج من β عمودا على سطح δ ه ه γ وليكن β ح ولنخرج γ ط ح ك يوازيان δ ه ه γ ف ط γ ح ك يوازيان α ب β ح لأنهما يوازيان δ ه ه γ فزاويتا α ب γ ح



ح ب ح قائمتان لأن ط ح ب قائمة وكذلك ك ح ب ف ح عمود على سطحى
ا ب ح د ه ز فهما متوازيان .

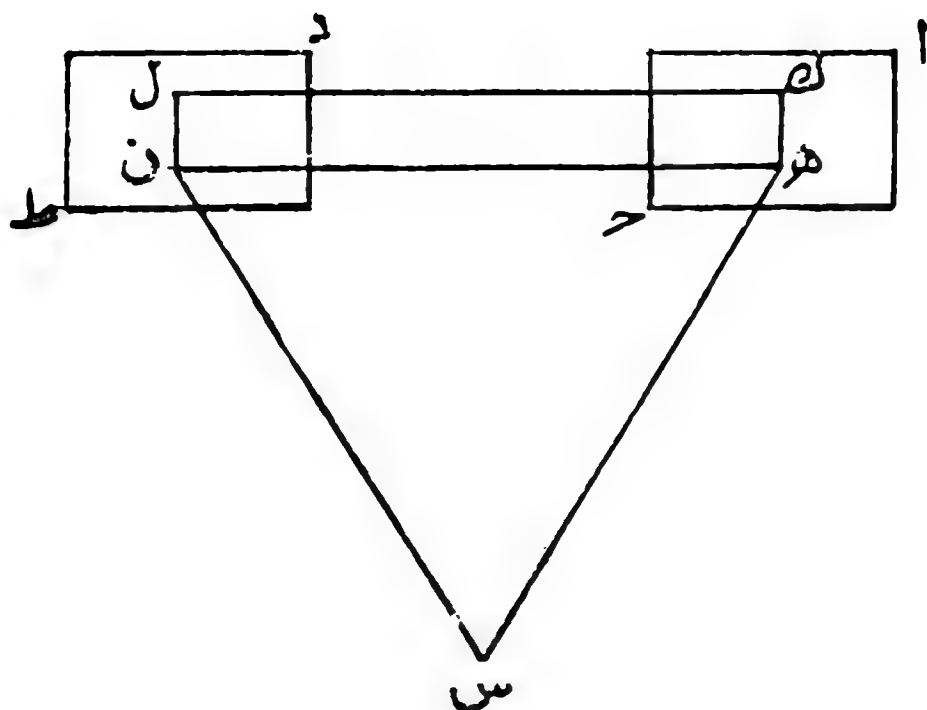
سطحا ا ح ز ط المتوازيان يفصلهما سطح ك ن ففصلاهما المشترك مثل
ك ه ل ن متوازيان ، وإلا فليلتقيا على سم ه ، فيلتقى معهما السطحان
فهذا خلف .



رسم رقم ٣٤٤

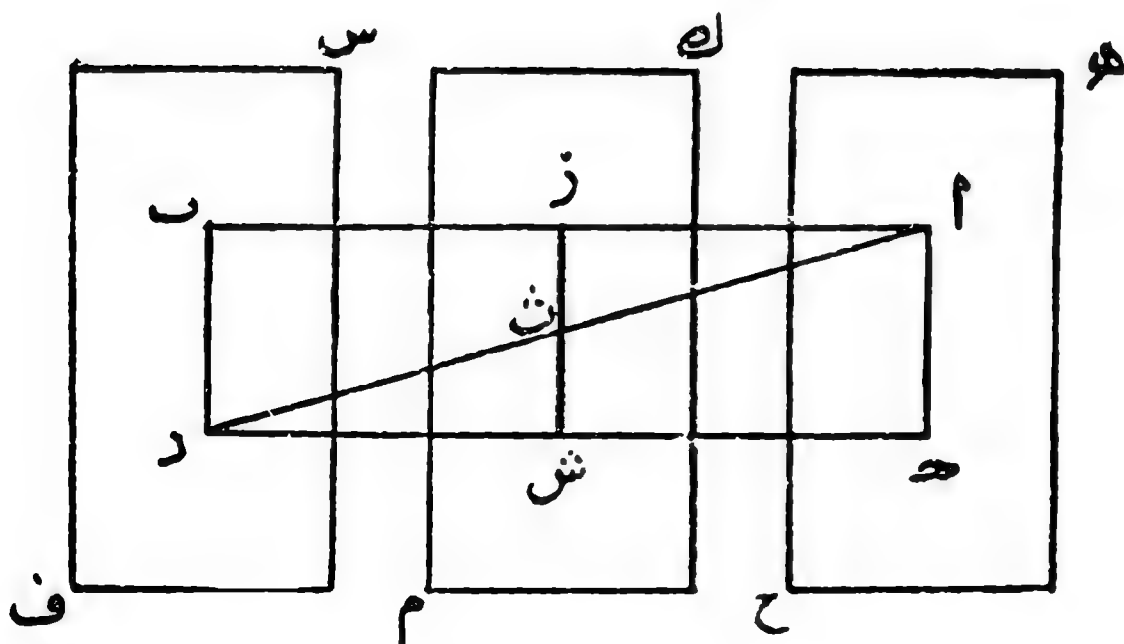
فلذلك إذا كان سطح عمودا على سطحين فهما متوازيان
خطا ا ب ح د يفصلهما سطوح متوازية هي ه ع ك م سم ف يفصلهما على
نسبة واحدة بالتناظر ، فلنصل ا د ونخرج خطوط ا ح ر سم ب د من التقاطع

هي متوازية أيضا لأنها فصول متوازية فنسبة $ا ز$ كـ $ح ش$ و $د$ لأنها كنسبة $ا د$ و $د$.



رسم رقم ٢٤٥

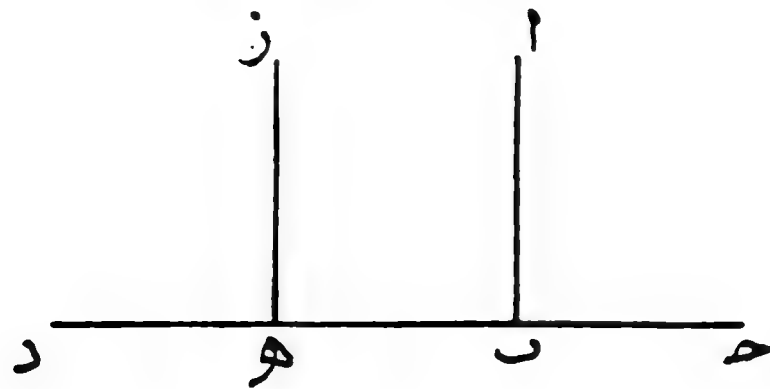
١ - عمود على سطح $ك$ فكل سطح يخرج منه عمود عليه فليخرج وليكن $د$ فصلهما المشترك وليخرج من $هـ$ $ز$ عمودا فيوازيه فهو أيضا عمود (١) يخرج في ذلك السطح $ك$ فذلك السطح عمود.



رسم رقم ٢٤٦

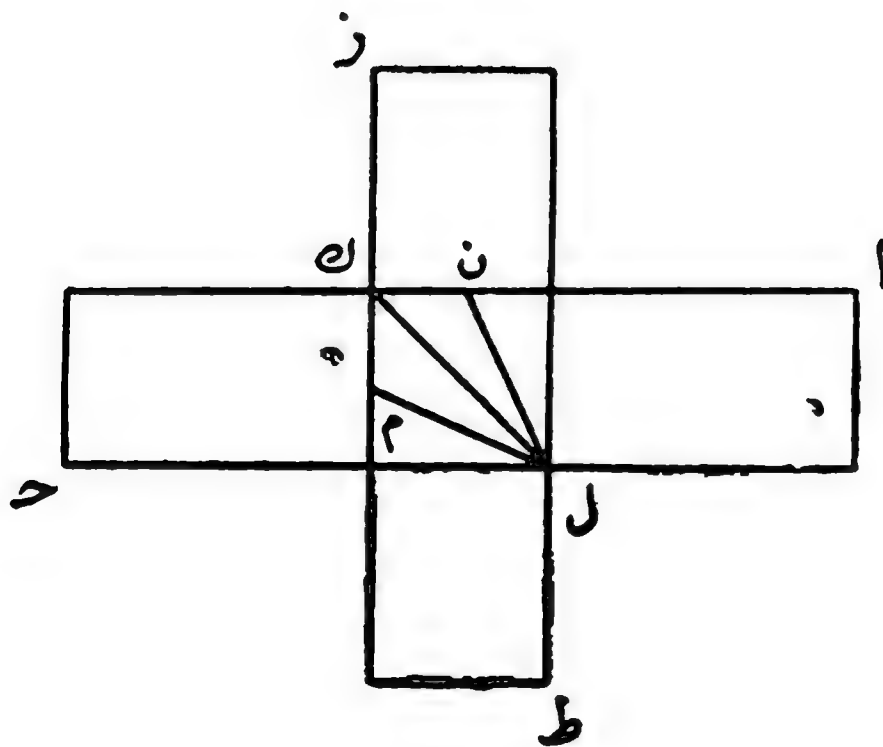
(١) و أول الطريق عمود : عمود على المثلث وكذلك كل - سا

سطحا ا ح ز ط يتفاضلان (١)، وهما قائمان على سطح ك ل ففضلهما المشترك ك ل عمود، وإلا فليخرج ل م عمودا (٢) على السطح من خط (٢) ب ح في سطح ه ح من



رسم رقم ٣٤٧

خط ز ه فهو عمود على ذلك السطح فمن نقطة واحدة عمودان على سطح فهذا خلف. كل زاويتين من ثلاث زوايا (٤) مسطحة تحيط بمجسمه، فإنهما أعظم من الثالث فإن كانت متساوية، فذلك أو لا فليكن ا ب د أعظم ولنفصل ا ب ه مثل ا ب ح

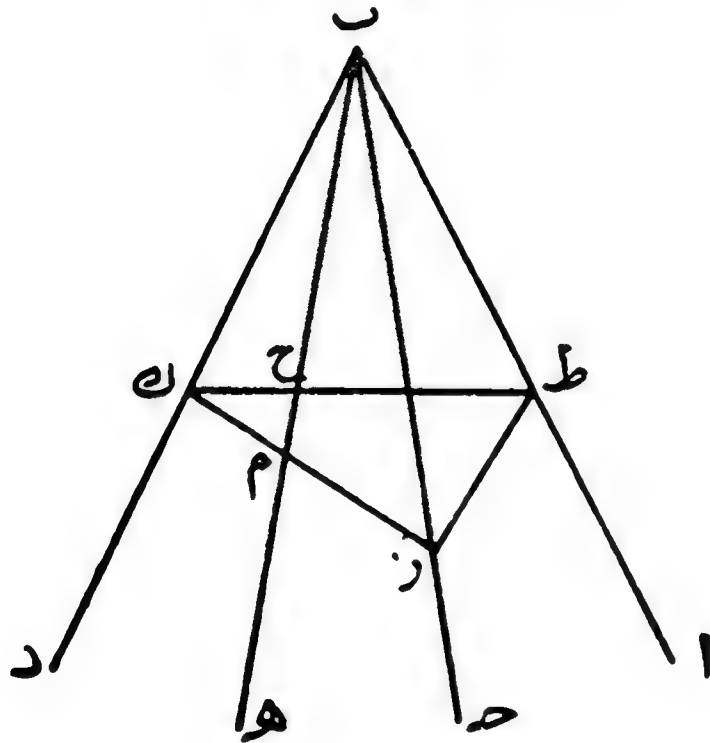


رسم رقم ٣٤٨

- (١) يتفاضلان : يتقاطعان - سا
(٢) عمودا على السطح : وبعد ذلك : من قبل ح ط ب ح في سطح ا ح ، ول ن كذلك (د)
(٣) من خط : من قبل خط - سا
أول السطر : ا ح ول ن كذلك في سطح - فن : فقد خرج من سا
(٤) زوايا : ساقطة من سا

و (١) ب ز ح متساويان ومن ح إلى ط ر ك بالاستقامة في سطح ا ب د ونصل (٢)
 ط ز فيكون ط ح مثل ط ز القاعدتين . يبقى ح ك أقصر (٣) من ك ز من مثل
 ط ك ز و ك ب ب ز مثل ك ب ح ح ز ك القاعدة أطول ح ك فزاوية
 ز ب ك أعظم من ح ب ك (٤) ف ط ب ز ب ك أعظم من ط ب ك .

زاوية ب مجسمة ويحيط بها ثلاث مسطحة فهي أصغر من أربع قوائم ٦
 ولنصل ه ز ح ه و في سطح ه ز ح . نقطة ط ونصل ط ز ط ه ط ح
 وزوايا ط ك أربع قوائم و ه ز ح ك قائمتين فهي ست قوائم مساوية للزوايا
 الباقية التسع في سطح ه ز ح وثلاث زوايا أصغر من الست التي يحاصها إذ كل
 اثنين منها أكثر من الثالث فزاوية ط أعظم من ب .



رسم رقم ٣٤٩

زوايا ا ب ح و ه ز ح ط ك كل اثنين منها أعظم من الثالث فيمكن أن
 نصل من (٥) أوتارها مثلثا ولنفصل متساوية وعلى ح ب زاوية ح ب ل مثل ح ط ك

(١) ب ز : ساقطه من سا . . . من ح إلى ط و ك : ومن ح ط ك - سا

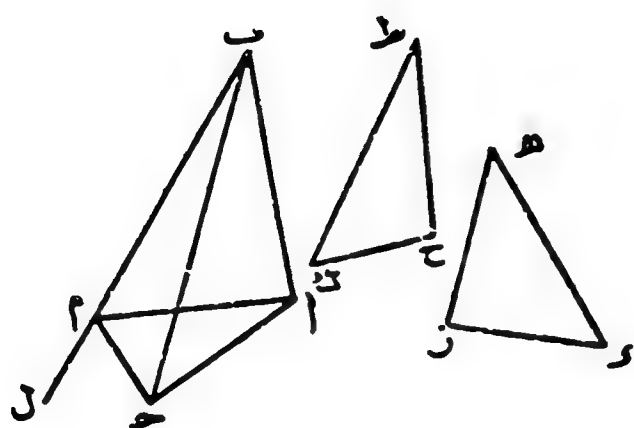
(٢) ونصل ط ز : ونصل ط ب - سا

(٣) أقصر من ك ز من مثل ط ك ز : أقصر من ك . من مثل ط ك - سا

(٤) من ح ب ك : من ط ب ح سا - ف ط ب و ر ب ك أعظم من ط ب ك ساقطة من سا

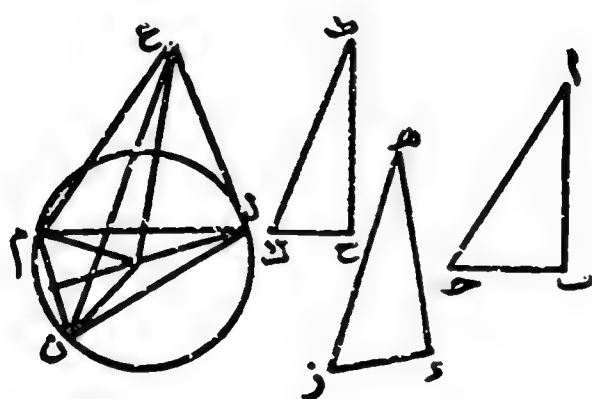
(٥) من أوتارها مثلثا ولنفصل متساوية : من زواياها مثلث إذا كانت الخطوط متساوية فلتكن
 الخطوط الست متساوية سا

و ب م مثل ط ك ف د م مثل ح ك ف ا ب م مجموع اثنين أعظم من
ه ف ا م أطول من و ز ف ا ح ، ح م أعني ك ع أطول من و ز وكذلك في
غيرها فيمكن (١) منها مثلث .



مسرح رقم ٣٥٠

فإن أردنا من مثله هذا المثلث زاوية مججمة بعد أن تكون أصغر من
أربع قوائم ، فنصلها خطوطا متساوية ، ونصل من أوتارها مثلث ل م ن ب ح
ك ل م و د ز ك ن ه و ح ك ك م ن وعلى المثلث دائرة ومركزها س

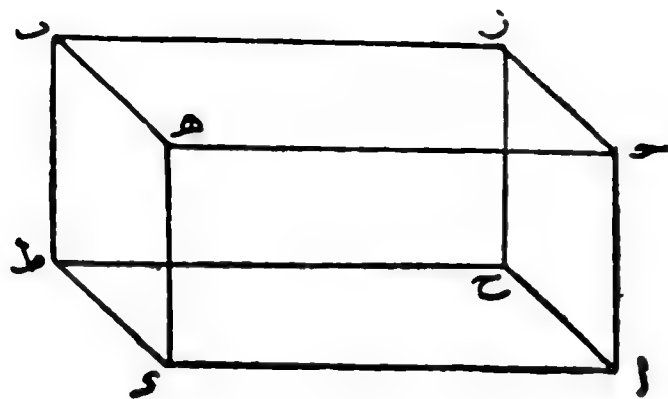


مسرح رقم ٣٥١

و س ع هوذا ونصل س ل س م س ن ونقول أن س ل أصغر من ا ب
وإلا فهو مثله أولا ول م مثل ب ع فالمثلث مثل المثلث وكذلك سائر المثلثات فزايها
س ل مثل زايها ا ه ط فهي مثل أربع قوائم فهذا خلف ، أو أعظم منه فيكون
لذلك زواياها أعظم من س ه وهي أربع قوائم هذا خلف ، ف ل س أصغر وليكن
زيادة مربع ب ا على ل س مربع س ع العنود ونصل ع ل ع ن ع م فلأن مربعي

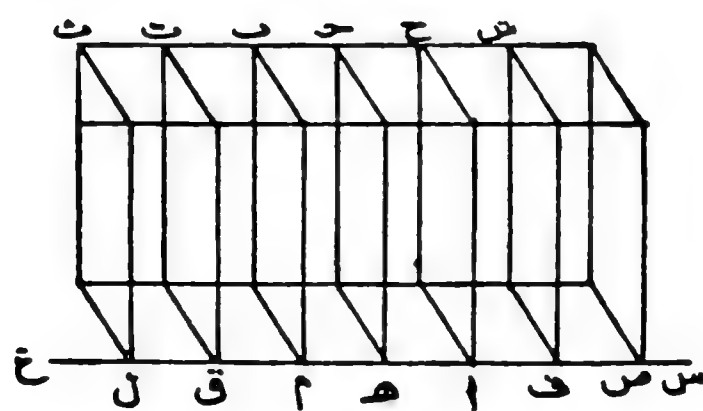
(١) فيمكن : فيمكن أن نصل -- سا

ل سه مجموعين كمربعي ل ع ف ل ع مثل ا ب وكذلك البواقي والقواعد متساوية
 فالمثلثات ك ل م ع م ع ن ع ل متساوية ومساوية للمثلثات الثلاث و ز ا ي ه ا وقد عملنا .
 مجسم ا ب يحيط به سطوح متوازية ، فكل متقابلين متساويان متوازي
 الأضلاع لأن أضلاعها فضول مشتركة لسطوح في سطوح متوازية فهي متوازية
 فتسارية ولأن الزايات من خطوط متساوية متوازية وليست في سطح واحد فهي
 متساوية السطوح المحيط بها متساوية .



رسم رقم ٣٥٢

ا ب مجسم وفضله سطح ه على موازاة سطحية ، فنسبة القسمين كالقاعدتين ،
 فلنخرج ا م إلى س و ع ونأخذ ا ف ف ص مساوية (١) ل ه ا ونقسم مجسمات س
 ف ح و ك ت و ق س ف أضعاف الخطوط والقواعد والمجسمات في كلتا الجهتين
 واحدة فإن زادت أو نقصت أوسادت في بعضها فكذلك .

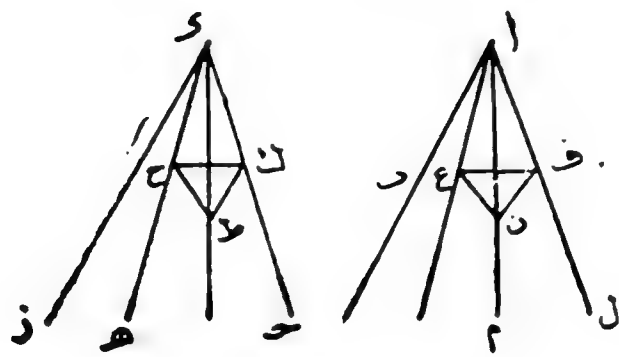


رسم رقم ٣٥٣ -

نريد أن نعمل على نقطة زاوية مجسمة مثل و ، فنعلم ح في و ه ومنه عمود ط ح

(١) مساوية ل ه ا (ثم) و م ق ق ز مساوية ل و م

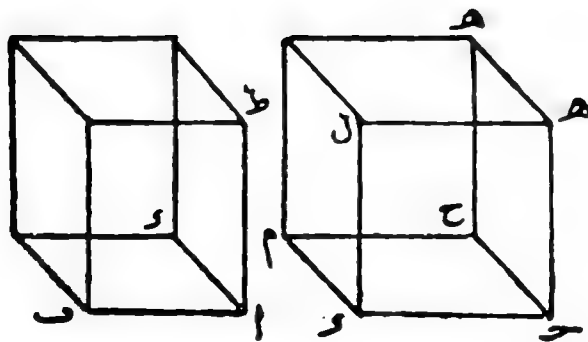
على سطح $ح ز$ ونعلم $ك$ على $ح ز$ ونصل $ك ط$ $ك ح$ و $ط$ ونقيم $ب ا ل$
 مثل $ح ز$ ونفصل $ب ا م$ مثل $ح ط ز$ و $ا ن$ ^(١) $ك ط$ و $ن ح$ ^(٢) عمودا على
 السطح . ونفصل $ن ح$ مثل $ط ح$ و $ف ا$ مثل $ل ح$ ونصل $ف ن$ $ف ح$ $ا ح$ فقد حصلنا ،
 وأنت تعلم أن مثلثي $ل ح ط$ و $ا ن ح$ متساويا الأضلاع والزوايا فيكون $ك ط$ $ف ن$
 متساويين وأيضا $ح ك$ $ح ن$ متساويان لأن زاويتي $ط ن$ قائمتان والأضلاع متسارية



رسم رقم ٣٥٤

وأن $ا ن$ $ن ح$ $ك ط$ $ح$ وزاويتي $ط ن$ قائمتان $ف ح$ $ا ح$ متساويتان ، ثم
 $ل ح$ و $ح$ مثل $ف ا$ $ا ح$ $ف ح$ و $ك ب$ $ا ح$ كذلك $ه ز$ $ع ا ل$
 متساويتان

ريد أن نعمل على خط $ا ب$ مجسما شبيها $ب ح$ و المتوازي ، فنقيم على $ا$
 زاوية مجسمة مثل زاوية $ح$ من زوايا متناظرة ، ونجعل نسبة $ا ب$ $ح و$ $ك ا ط$
 $ه و$ $ا ح$ المتساوية متشابهة .



رسم رقم ٣٥٥

مجسم $ا ب$ متوازي ^(٣) فضله $ح ز$ و على قطري سطحين متقابلين فقد

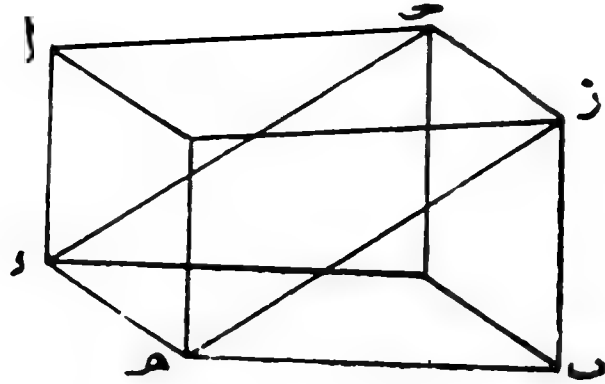
(٢) ون $ع$ عمودا : ون $س$ عمودا سا

(١) و $ا ن$: ساقطة سا

(٣) متوازي : متوازي السطوح : سا

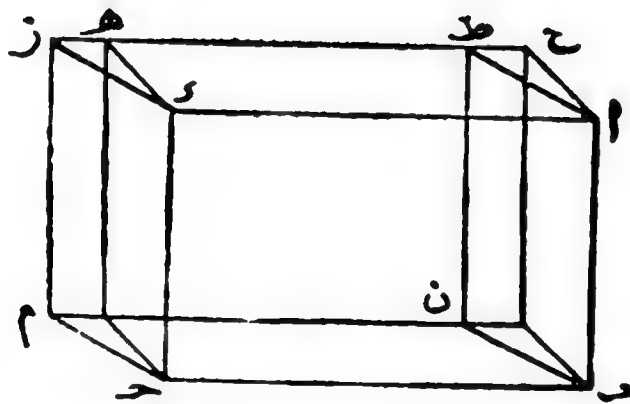
نصفته لتساوى أضلاع المنشورين .

المجسمات المتوازية السطوح إذا كانت على قاعدة واحدة وارتفاع واحد ،
وفي خط واحد ، فهما متساويان كمجسمي ب ه ب ز على قاعدة ا ب ح د
وخط ط ز ك م ن لأن ه ح ط ه متساويان ف ط ح ز ه متساويان



رسم رقم ٣٥٦

فمثلنا ط ا ح ه د ز ومقابلهما والسطوح المحيط بالمنشورين من الفصلين
والمنشوران متساوية والمشارك واحد .



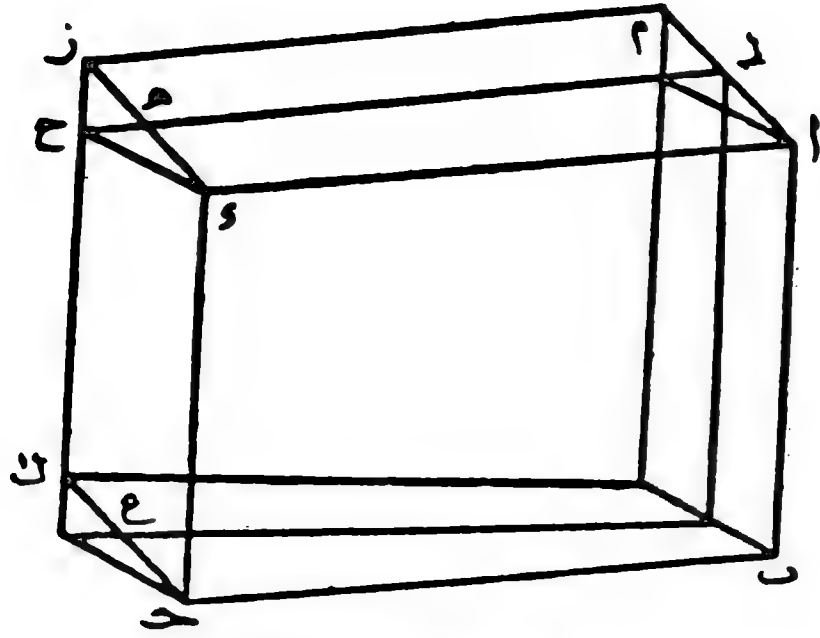
رسم رقم ٣٥٧

فان لم يكونا على خط واحد في جهة فكذلك ولنقيم مجسم ب فيكون مساويا
لكل واحد منهما لأنها على خط واحد .

مجسمات ا ب ز على قواعد وارتفاع متساوية والمخطوط على قواعدها أهدمة
فهما متساويان، فلنخرج ز ح س^(١) ونسمه مثل ب ح و ط ح^(٢) إلى ف وزاوية ه ح ع

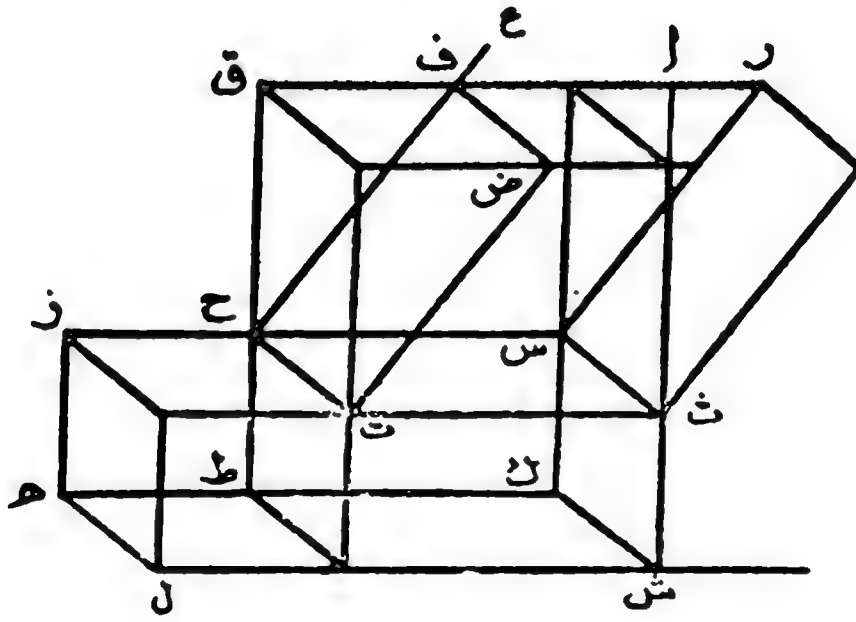
(١) ز ح س و ح س : ز و س و ح س (د) س

(٢) ط ح إلى ف : ط ح إلى ن مثل ا ب ح : ا ب ح (د) س



رسم رقم ٣٥٨

في السطح مثل ا ب ح و ع ف مثل ا ب ونخرج من ف خطا موازيا لخط س هـ ع إلى (١) خط ح ق فيقطعه على ف ونخرج ف ز مساويا لـ ع س ثم نتمم مجسم (٢) س هـ ع و ث ق و ث ف ، فبين أن في س هـ ف سطح مثل ا ب ح وأيضا ع ث مثل ب ع والزاوية ، فبين أن ب ع (٣) ش ب مثل ب ح و ع (٤) وكذلك



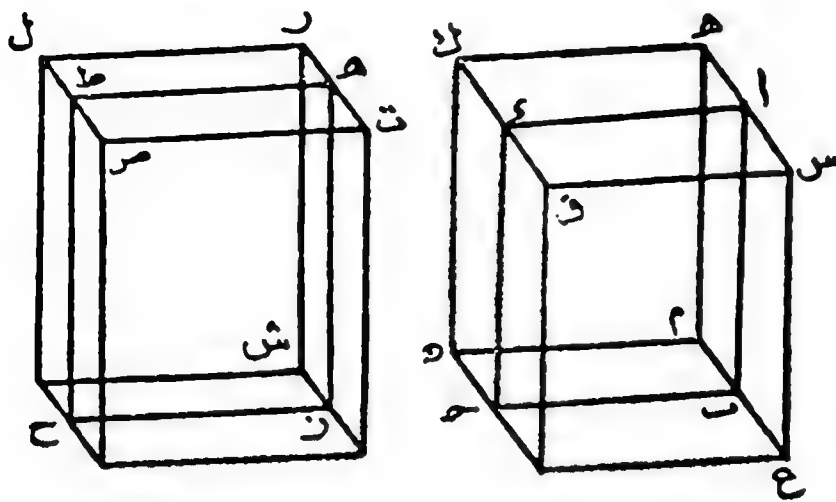
رسم رقم ٣٥٩

سطوح مجسم ب ل ف ب مثل سطوح مجسم ب ل و متشابهة فهما متساويان وجسما ق ث ف ن (١) قاعدتهما واحدة وهو ب ح س هـ ث وارتفاعهما واحد

- (١) إلى خط ح ق : ا ب ن
- (٢) مجسم شرح ، ث ق ، ث ف مجسم س ع ، ث ق ، ث ف (د)
- (٣) أن ب ح س ب مثل ب ح : ا ب د ح س ب مثل ب ح س
- ب ح س ب : ث ح ث ث (د)
- (٤) بعد د ح وكذلك سطحا س ح ب ا ب ل الأولى ساقطة (د)
- (٥) ق ث ف ث : ث ف ث ث ح س ب : ث ح س ث (د)

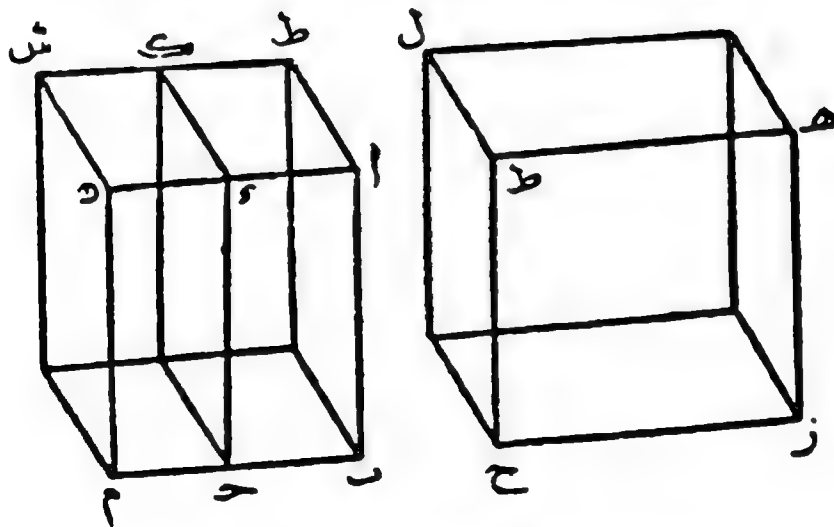
وفي خط واحد^(١) فهما متساويان فقاعدة ح ف ا ش و ا ب ح و ب ل ه ز ح ط
متساويان^(٢) فيكون نسبة قاعدة ه ح و ا ح إلى قاعدة و ح^(٣) واحدة وهما
نسبة مجسمي ق ث^(٤) ز ل الذي على قاعدة واحدة وارتفاع واحد وخط واحد ف
ق ث^(٥) ز ل متساويان

فإن كانت الخطوط ليست بأعمدة فكذلك لأننا نخرج في إرتفاعها على نقط
القواعد خطوطا هي أعمدة ونتمم المجسمات ولا يكون معها في نقطة واحدة فتكون
الذان عن أعمدة متساويين ومساويتي اللتين هما على قاعدتهما



رسم رقم ٣٦٠

مجسمان ز ل ب ك المتوازي الاضلاع اارتفاعهما واحد فهما على نسبة القاعدتين

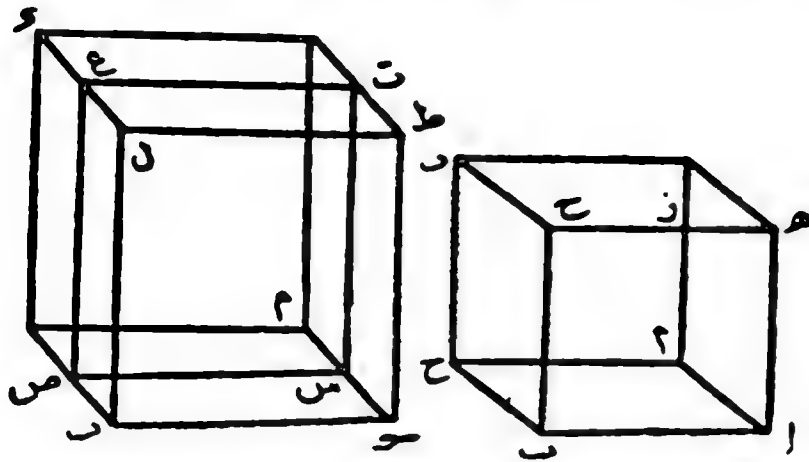


رسم رقم ٣٦١

-
- (١) وفي خط واحد : ساقطة سا : ن فهما متساويان : ف ب ك و ب متساويان ؟
(٢) بعد فهما متساويان .. ف ب ك و ق ث متساويان فقاعدة ح ف و س المساوية ح ف ا ش (د)
(٣) د ح : هـ ح سا
(٤) ق ث : ق س (د) سا
(٥) ق ث : ن س (د)

ولنجعل قاعدة ح و مثل قاعدة ه ح ونتم مجسم ح س فنسبة ب ل ح س كنسبة القاعدتين و ح س المجسم وقاعدته مثل ز ل وقاعدته .

مجسا (١) ا ب ح و المتوازي الاضلاع متساويان وعلى أعمدة القاعدتان مكافئتان للارتفاعين ، فإن تساوى الارتفاعان فذلك وإلا فلنفصل ح س مثل از ونتم مجسم ح ع و ا ب أعنى ع و إلى ح ع على نسبة ا ع ح ل



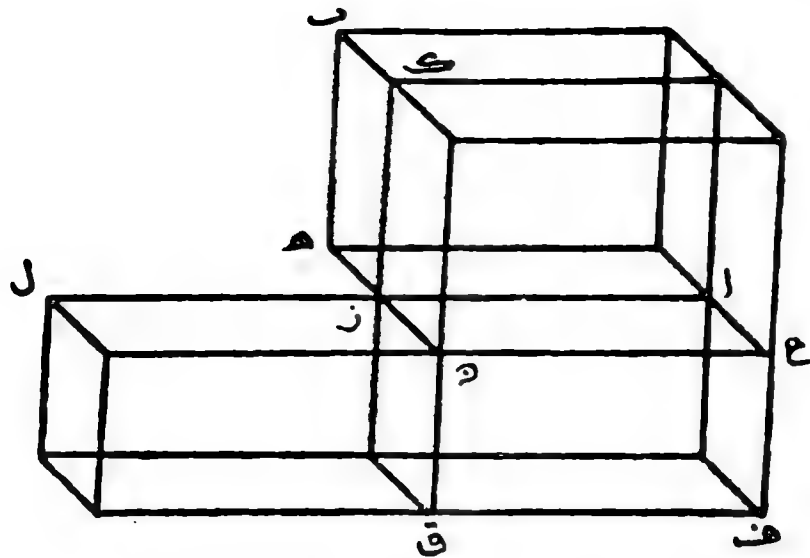
رسم رقم ٣٦٢

القاعدتين ولكن ح و أعنى ا ب إلى ح ع ك ط م إلى ط س القاعدتين للفصل أعنى م ب (٢) وبالعكس لهذا بعينه ، وإن كانت لا على أعمدة فذلك ، ولنعمل عليها على أعمدة ، فيكون كل واحد منها مساويا للذى هو على قاعدته لتساوى الارتفاع وأنها ليسا على خط واحد فالنسبة واحدة وبالعكس .

مجسا ا ب ح و متوازي الاضلاع متشابهان ، فنسبتهما كنسبة الأضلاع أعنى ه ز ح ط (٤) مثله ولنخرج من ز ز ن على الاستقامة مثل ط ح و ز ل ك ح ط (٥) وز ه ك س ط ونتم مجسمات ل ع ع ف ق ل فنسبة ه ز إلى ح ط أعنى ز ه نسبة ه ل ل ن بل نسبة ا ب ل ع للفصل وهو نسبة ك ز ز م (٦) بل نسبة ك ع ز ق أيضا هو نسبة ا ز ز ل فنسبة ا ب ل ح ك ا ب ق ل (٧) مثله وهى

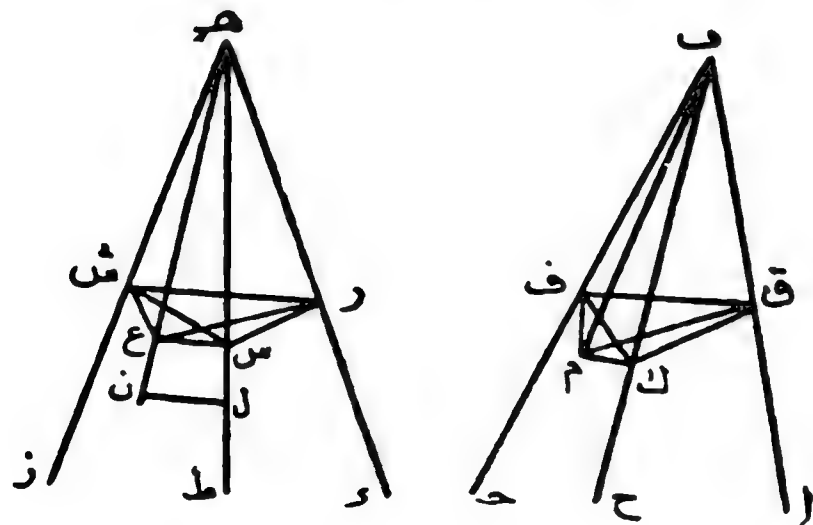
-
- (١) مجسا ا ب ح و : مجسا ا ب ح و سا
 (٢) ح م ا ب : ح م س أعنى و س ان
 (٣) ح ط : ح ط : ح ط : ح ط (د) سا
 (٤) ح ط : ح ط : ح ط : ح ط (د) سا
 (٥) ك ح ط : ك د ط - ع ق : ع ف (د) سا
 (٦) ك ز ز م : ك ز ه - ز ق : ز ف - ا ز : ان (د)
 (٧) ق ل : ف ل (د) (سا) وبمعنا : وهى نسبة ه ز - ز ن سا

نسبة ه ز ز ن وهي نسبة ه ز ط ح ، وقد تبين أن ق ل ح و متساويان لتساوي
الأضلاع والزوايا .



رسم رقم ٣٦٣

زاويتا ا ب ح و ه ز متساويتان . وقام في السمك ب ح ه ط عن زاويتين
من كلا الضلعين مساويتين للزاويتين في الثاني عن كلا الضلعين ، وخرج من نقطتي
ل و ل في خطي السمك كيف اتفق عمودان إلى سطحي الزاويتين وهما ل ن ل م
ونصل ب م ه ح فزاويتا م ب ل و ع ه ل متساويتان فلنصل ه س ك ك ب
ومن س ه (١) على ه ن عمود س ع ومن م ع أعمدة م ق م ف ع ش ع و على أضلاع
الزاويتين الأوليين ونصل ف ق ف ك ك ق د س ر ش ش ف ب ك في نفسه



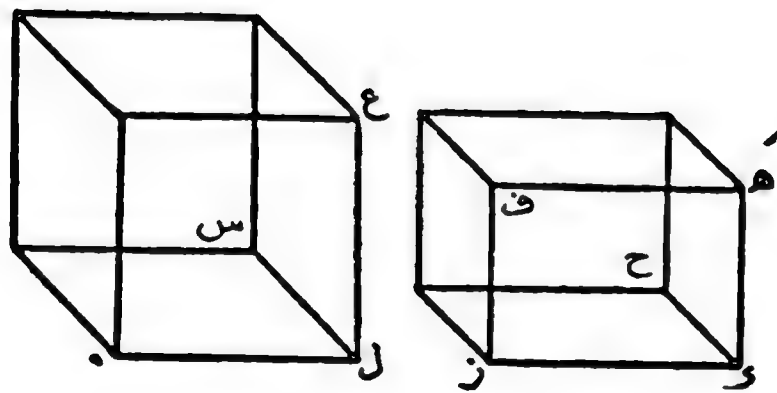
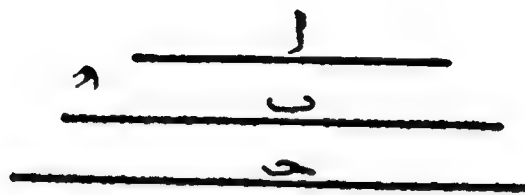
رسم رقم ٣٦٤

مثل ك م . ب م بل مثل ب ق ق م م ك كل في نفسه بل ب ف ف ك لأن زاوية
ك م ف قائمة لأن م ك عمود على السطح فزاوية ب ق ك إذا قائمة ، وأيضا ب ك في
نفسه مثل ك م ب م بل ك م ق ق ب بل مثل ب ق ق ك كل في نفسه لأن

(١) ومن س عل ه ن : و من س عل م س - ومن م ع : و س س ع س

ق م ك قائمة ف ب ق ك قائمة ، وكذلك في زاوية د ه ز فزاوية ب ق ك ك ه ش س ه
 وكان ق ب ك ك ه ش و ه س ب ك سوا المثلثان والأضلاع متساوية وبمثل
 ذلك ب ق ك ه د س متساويتان فالأضلاع والزوايا متساويات لتساوى زاويتي ب ه
 ، أضلاعهما المتناظرة ق ف مثل ر ش وزاويتا ب ق ك ك ه ش س ه القائمةتان
 متساويتان ، تبقى زاوية ق ف م مثل ر ش ع^(١) وكذلك ق ف م مثل ش ر ع فضلع
 وزاويتان من مثلثي ف ق م و ش ع متساوية على التناظر تكون ق م ش ع
 متساويين وكان ف ك س ه ش متساويين يبقى الثالث من المثلث القائم الزاوية مساويا
 للثالث وهو ك م س ه ع فيتبين زاوية م ب ك مساوية لزاوية س ه ع .

خطوط ا ب ح متناسبة^(٢) فالجسم الذي يحيط به ثلاثها مساو للذي تكون أضلاعه
 مساوية لـ - إذا كانت الزايات من الجسمين متساوية وليكن د ه مثل ا وقام عليه
 د ح^(٣) مثل ب و د ز مثل ح ونتم الجسمين وليكن ل م ل س ه ل ع مثل ب ويقام



رسم رقم ٣٦٥

بزاوية ل على د ونتم فنسبة د ه ل م ك ع ل ز د ز زاويتا ل مساويتان فقاعدتا^(٤)
 ق د ع م متساويتان و د ح ل س متساويتان وقام على زوايا متساوية بالتناظر
 ويكون العمودان متساويين لما قبل والارتفاعان والجسمان وبالعكس لهذا بعينه .

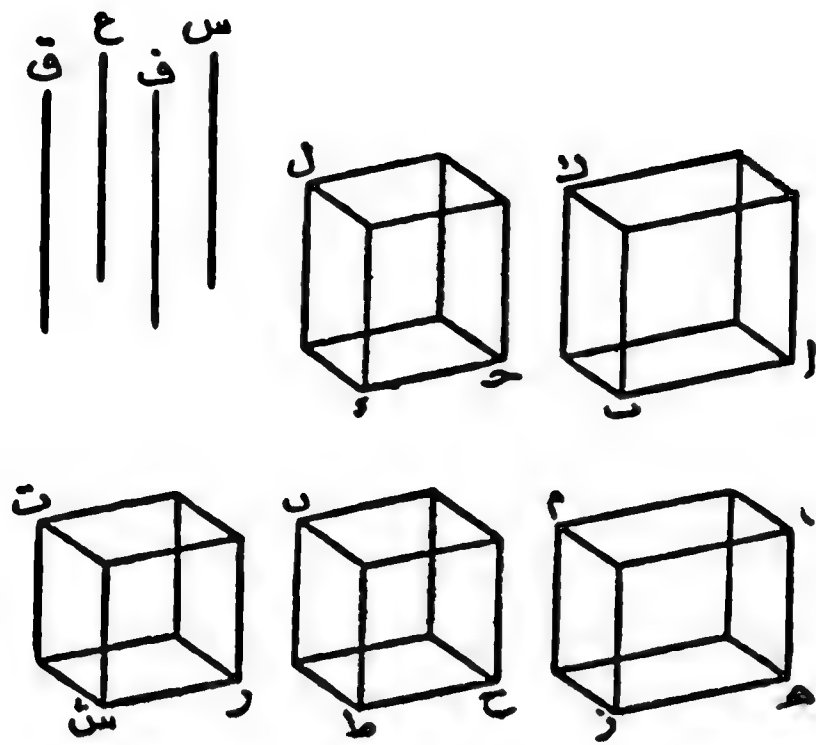
(١) مثل د ش ع : مثل ش د ع سا - مثل ش ر ع : مثل د س ع : سا

(٢) متناسبة : ساقطة سا .

(٣) د ح : د ه سا ونتم الجسمين ونتم الجسم سا

(٤) فقاعدتا ف د ع م متساويتان : ساقطة سا - ل س ساقطة أيضا سا

نسبة ا ب ح و ك ه ز ح ط وقد عمل عليها ا ك ح ل ه م ع ه
 المتوازية الأضلاع المتشابهة فهي أيضا متناسبة وليكن ا ب ح و سم ع على نسبة
 واحدة متصلة فنسبة ا ب إلى ع كنسبة ا ك إلى ح ل وليكن ه ز ح ط ف ق



رسم رقم ٣٦٦

على نسبة واحدة فيكون ه ز ق على نسبة ه م ع ن وبالعكس فلنجعل ه ز إلى
 ر ش ك ا ب د ونعمل مجسم ز ت شبيها ب ح ل فيكون ه م ز ت ك ا ل
 ح ل وذلك ك ه م ح ن ف ع ن و ت سواء ف ح ط د ش متساويان ف ا ب
 ح د ك ه ز ح ط .

مكعب ا ب د نصف أضلاع سطحين يتقابلان وهما ا ب ح ع ب على ك ل
 م ن سم ع ف ق وأخرج من الفصول سطحان يتقاطعان ففضلاهما المشترك وهو
 ر ش يقاطع قطرا ب على الأنصاف ولنصل ر ح ر ا ش ح ش ب ف ر ل ل ا
 مثل ح ن^(١) ر ن وتحيطان بمتبادلين متساويين فزاويتا ح ر ن ل ر ا متساويتان وكذلك

(١) ح ن : ح ن - د ل : ز ن - ل ز - د : ل ح ز (د)

المقالة الثانية عشرة

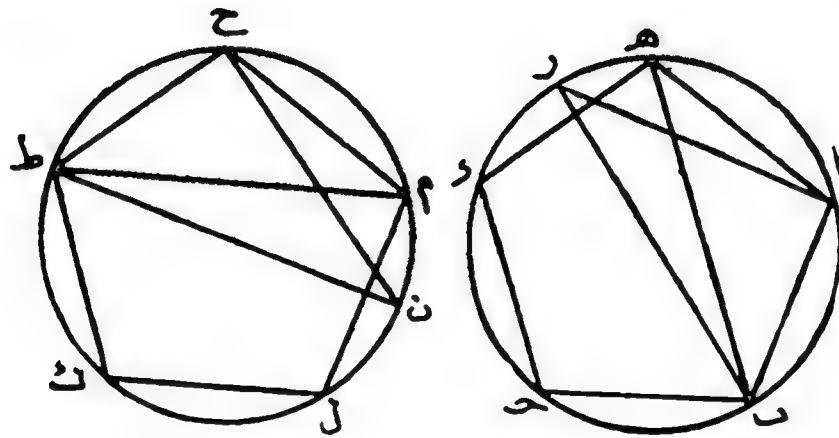
كثيرات السطوح

المقالة الثانية عشرة

من أوقليدس

بسم الله الرحمن الرحيم

ا ب ح د ه ط ع م ل ك كثير الزوايا مختلفان وهما متشابهان في دائرتين
فنسبتهما نسبة مربعي قطري ب ر ط ن ولنصل ب ه و ا ط م ن ح ومثلث
ب ا ه شبيه بمثلث ط ح م لتساوي زاويتي ب ه ن ضلعين متناسبين فزاوية
ا ه ب ك ا ر ب وكذلك زاوية م ب على قوس ح ط متساويتان فزاوية ر
ك زاوية ن و ح ا فثمتان يبقئ ا ب ر ك ح ط ن فنسبة ب ر ط ن ك ب ا ط ع
وكذلك نسبة مربعي القطرين مثناه ونسبة الشكلي ك مربعي القطرين .

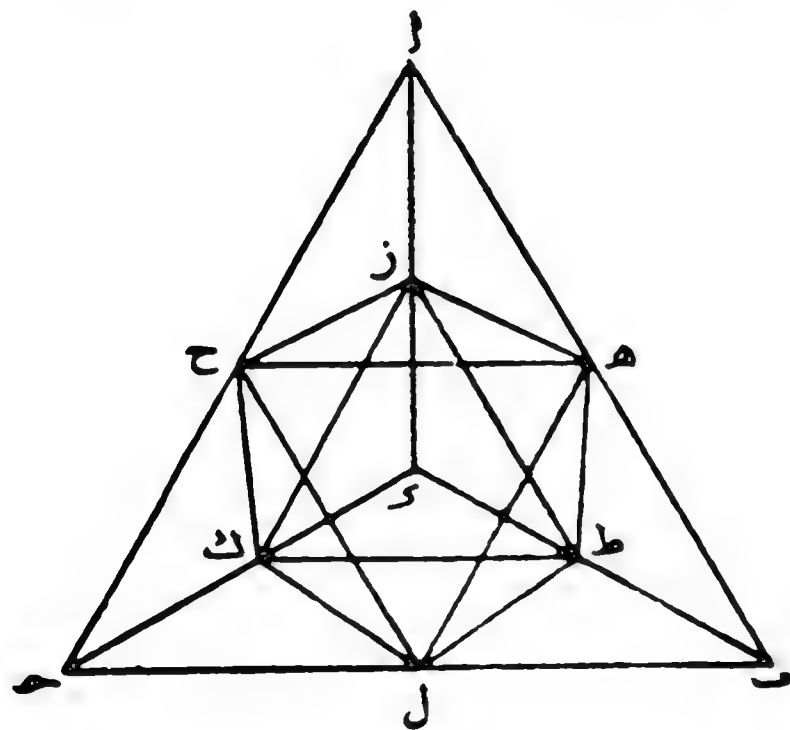


رسم رقم ٣٦٩

قوس ا ب قسم على ح بنصفين وأخرج من ح خطا ا ح ب و ح إلى
طرف الوتر فمثلث ا ح ب أعظم من نصف القطعة ، برهانه أنا نخرج من ح
عمود ح د ونخرج من نقطة ح خطا موازيا لخط ا ب وهو ح ه ونخرج
من ا موازيا لـ ح د يلتقيان على ه ومعلوم أنهما عمودان فيتعامد خارج القطعة
وبين أن مثلث ا ه ح مساو لمثلث ا د ح ومثلث ا ه ح أعظم من قطعة
ا ز ح التي وترها ا ح فمثلث ا د ح أعظم من تلك القطعة ، فضعفه مثلث
ا ح ب أعظم من ضعف تلك القطعة وهو الباقي من القطعة بعد إسقاط مثلث
ا ح ب فمثلث ا ح ب أعظم من نصف قطعة ا ح ب .

أو إلى أعظم فتكون نسبة دائرة رط إلى - د أصغر من نسبة المربعين ،
ولزم الحال بعينه .

ا ب ح د مخروط قاعدته مثلث ا ب ورأسه د فيمكن أن يقسم
إلى مخروطين متشابهين متساويين يشبهان الأعظم ومنشوران متساويان أعظم من
نصفه ، وانصف جميع الأضلاع بنقط ط ز ك ه ل ح ونصل ز (١) ط ز ك
و ز ه ز ح وج ل ك ط ط ل ف ز ط مواز ل ا ب لأنه قسم ا د د
على نسبة واحدة ، وكذلك ز ه ل ب د و ا ه مثل ه ب أعني ز ط فثلث
ا ه ز مثل ز ط د وكذلك ا د ح ك ز ك د وضلعا ه ز ز ح موازيان
ومتساويان لضلعي ط د د ك فزاوية ز مثل زاوية د ف ط ك ك ه ح
والمثلث كالمثلث ويشبه ا ه ز وأيضا ا ه ح ك ز ط ك فالمخروط كالمخروط
ويشبهان الأعظم لأن كل ضلع منها نصف ضلع منها فالنسبة واحدة و ز ط ك
أيضا مثل ل ح كذلك وسطعا ط ز ح ل ح ز ك ح متوازي الأضلاع



رسم رقم ٣٧٢

و ز ح (٢) يوازي د ح فيوازي ط ل و ز ط يوازي ا ب و ح ل ف ط ز ح ل
متواز ف ط ز ك ح (٣) ل ح منشور وأيضا مثلثات ط ز ك (٤) ه ز ح متساويان

(١) ونصل ز ط ز ك ... ح ل ك ط ط ل : ز ك ط ك ز و ز ه ز ح ح ل ل ط (د) ل

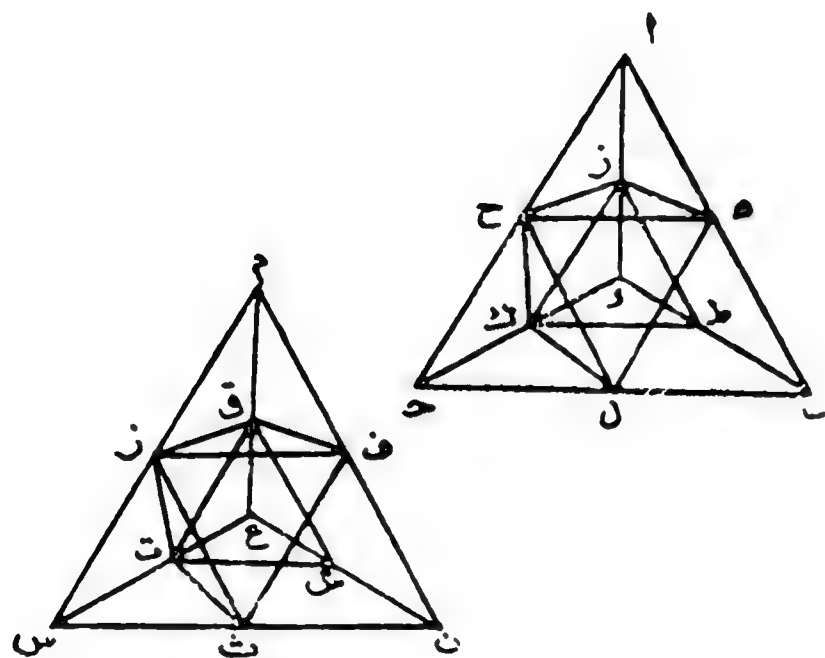
(٢) ز ح : ز ه - (د)

(٣) ك ح : ك ه - (د)

(٤) ط ز ك : ط ل ب ل

ف ط ز هـ ب متواز وكذلك ط ز ح ل وكذلك (١) ب ح ف ل هـ ح ط ز
منصور و ح ب ح (٢) مثل ح ل ح لأن ارتفاعهما واحد وقاعدتهما سوا
فمنصور (٣) ب ح مثل منشور ح د (٤) فقد قسم كذلك إلى مخروطين متساويين هما
أعظم من النصف لأن المخروطين أصغر منهما .

ا ب ح د م ن س ع مخروطان قاعدتهما مثلثان وارتفاعهما واحد وقعا
إلى مخروطين شبيهين ومنشورين فإن نسبة قاعدة ا ب ح إلى قاعدة م ن س كنسبة
المنشورين لأن ا ب ح (٥) م ن س ز ث س متشابهات فنسبة ا ب ح ل ح ح ك
ب ح ل ح مثناة وهي نسبة ن س ت س مثناة وذلك نسبة م ن س ز ث س
وبالابدال ا ب ح م ن س مثل ل ح ز ث س وهما نسبة



رسم: ٢٧٣

المنشورين اللذين هما قاعدتاها لأن كل منشور نصف مجسم متواز فنسبة المنشورين
في ا ب ح إلى المنشورين في م ن س كذلك وكذلك في المنشورات الواقعة في
الأربع المخروطات الباقية بغير نهاية في القوة فنسبة قاعدة ا ب ح إلى
م ن س كنسبة المنشورات الواقعة في ا ب ح إلى الواقعة في م ن س .

(١) وكذلك ب ح : وكذلك هـ ح ل ب سا .

(٢) ح ب ح : ح باقطة (د) سا

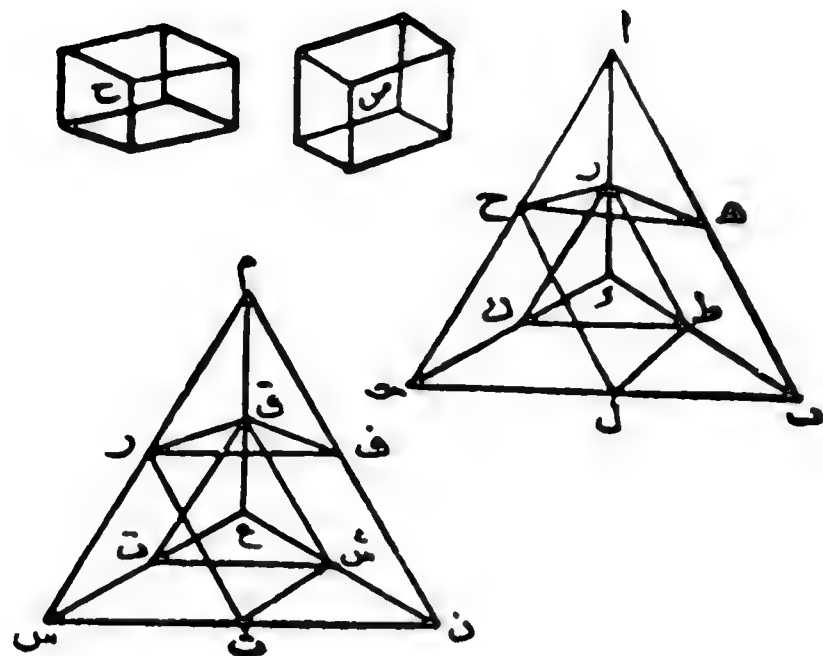
(٣) فمنصور ب ح مثل منشور ح د : فمنصور ب ح ل ط ز مثل منشور ح ب ل ك ز (د)

(٤) منشور ح د : منشور ح هـ (المحقق)

(٥) بين ا ب ح ، م ن س : ح ل ح سا

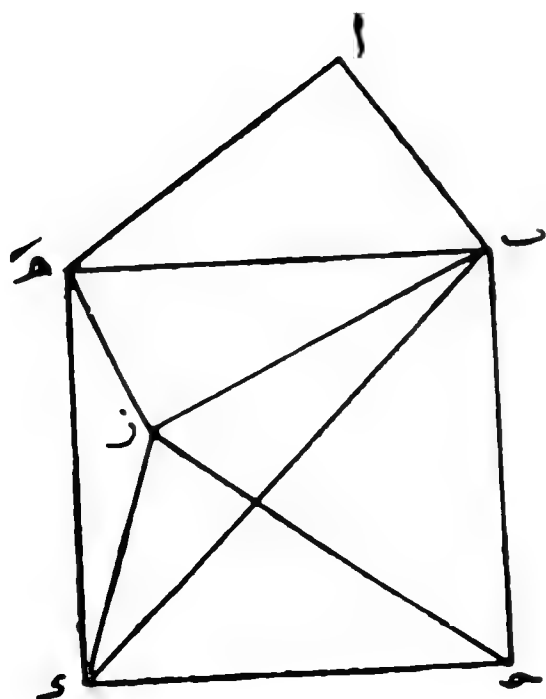
منشور ب ح مثل منشور ح د سا - بعد متساويين : شابهها . ومنشورين متساويين سا .

ارتفاع مخروطي ا ب ح د م ن س ع سواء وقاعدتاها مثلثان فالقاعدة إلى القاعدة كالمخروط إلى المخروط وإلا فنسبة ا ب ح د إلى أصغر من م ن س ع أهنى إلى مجسم ص فإذا زيد عليه مجسم ع مساواة ، ولنقسم م ن س ع بمخروطين متشابهين ومنشورين أكبر من النصف ، ولنفضل حتى نفضل أصغر من مجسم ع ويكون جملة المناشير أكبر منه ، ويفعل كذلك بالثاني فنسبة القاعدتين أهنى



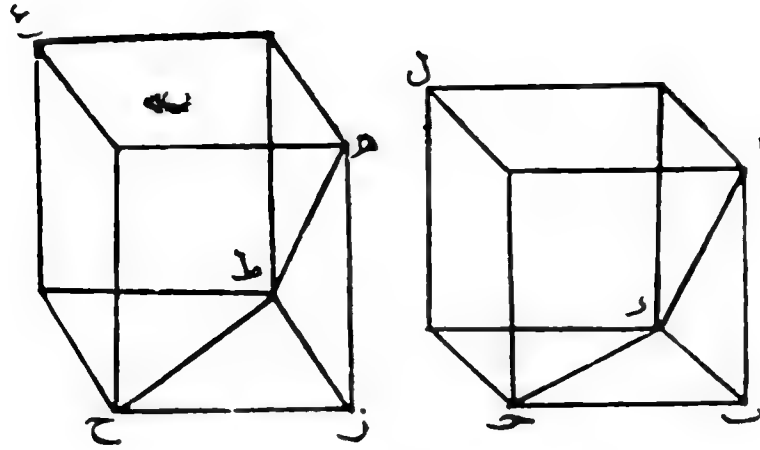
رسم رقم ٣٧٤

جميع منشورات ا ب ح د إلى منشورات م ن س ع كنسبة ا ب ح د إلى ص وبالتبديل يصير مخروط ا ب ح د إلى منشوراته ك ص إلى مجسمات م ن س ع



رسم رقم ٣٧٥

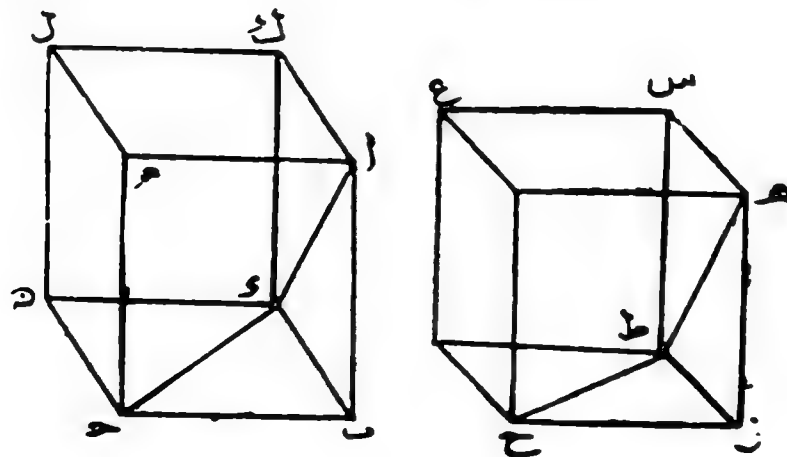
ف من أعظم منها فهذا خلف أو إلى أعظم ويبين بالمعكس خلفه كما في الدائرة
منشور $ا ب > د ه$ ز قاعدته مثلثه ، فيمكن قسمته إلى ثلاث مخروطات
متساوية قواعدها مثلثات مساوية لذلك المثلث ولنصل $ب ز ه ز د$ فالمخروط
الذي قاعدته $ح د$ يساوي الذي قاعدته $ب د ه$ والذي قاعدته $ب د ه$ يساوي الذي
قاعدته $ا ه ز$ ورواسها $ب$ فالثلاثة متساوية .



رسم رقم ٣٧٦

مخروطا $ا ب ح د ه ز ط$ متساويان فنسبة قاعدتهما كالارتفاعين بالتكافؤ
ولنتعم بمجم $ب ل ز ع$ فقاعدتا المخروطين أنصاف قاعدتي الجسمين والارتفاع
واحد ، ونسبة الجسمين على التكافؤ في القواعد والارتفاعات ، فذلك المخروطات
لأنهما سدسهما وبالعكس .

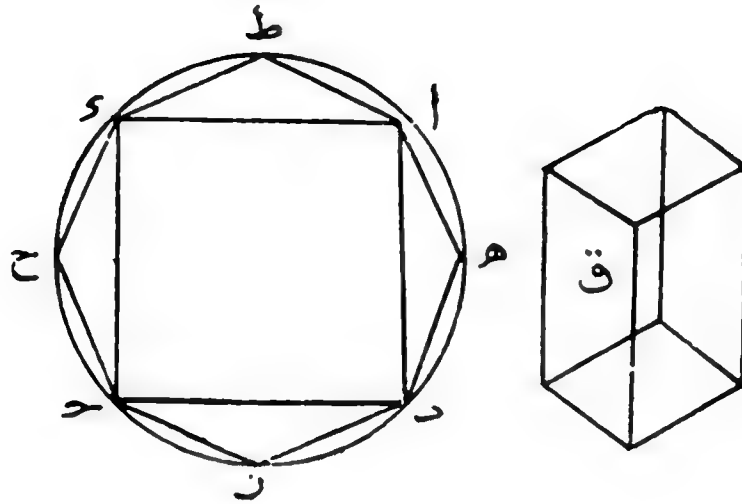
وأیضا كل مخروطين متشابهين قاعدتهما مثلثان فنسبة أحدهما إلى الآخر نسبة
الضلع إلى الضلع مثلثه ، ولنتعم بمجم $ب ل$ ونسبة الجسمين كنسبة المخروطين



رسم رقم ٣٧٧

وأضلاع الجسمين والمخروطين واحدة ونسبة الجسمين كالضلع إلى الضلع مثلثه
فذلك سدسهما وبالعكس والله الموفق .

أسطوانة مستديرة متساوية الطرفين والوسط قاعدتهما دائرة $ا ب ح د$ فمخروطها مثلثها إذا تساوى ارتفاعهما وإلا فليكن الأسطوانة أكبر من ثلاثة أمثال المخروط بمجسم $ق$ ونحطفي الدائرة مربع $ا ب ح د$ وعليه مجسم على ارتفاعه ، ولننصف القسي بأوتار وبمثلثات عليها منشورات بارتفاعها فيكون كل منشور أعظم من نصف كل قطعة هو (١) فيه على قياس ماضى حتى يبقى أصغر من $ق$ فيكون جملة المنشور الكثير الزوايا أعظم من ثلاثة أمثال ذلك المخروط لكنه ثلاثة أمثال المخروط الذى قاعدته



رسورق ٣٧٨

الكثير الأضلاع وارتفاعه كارتفاعه تظهر ذلك بأن نقسم المجسم المتوازي إلى منشورين ثم ينظم من جملة المخروطات التى هى لثلاث المنشورات وعلى قواعدها مخروط متساوى الارتفاع للمجسم ، على قاعدته فالمخروط ذو الزوايا أعظم من المخروط المستدير (٢) وهذا خلف .

وليكن الأسطوانة أصغر من ثلاثة أمثال المخروط بمجسم $ق$ (٣) فالمخروط أعظم من ثلثها بمجسم $ق$. ونقيم على قطع من المربع والمثلثات مخروطات متساوية الارتفاع (٤) حتى يبقى من المخروط المستقيم أصغر من $ق$ فيكون جملة تلك المخروطات ثلث (٥) الأسطوانة للمستديرة ، ولكن جملة تلك المخروطات ثلث المجسم الذى على ارتفاعها فيكون ثلث المجسم أعظم من ثلث المخروط هذا خلف .

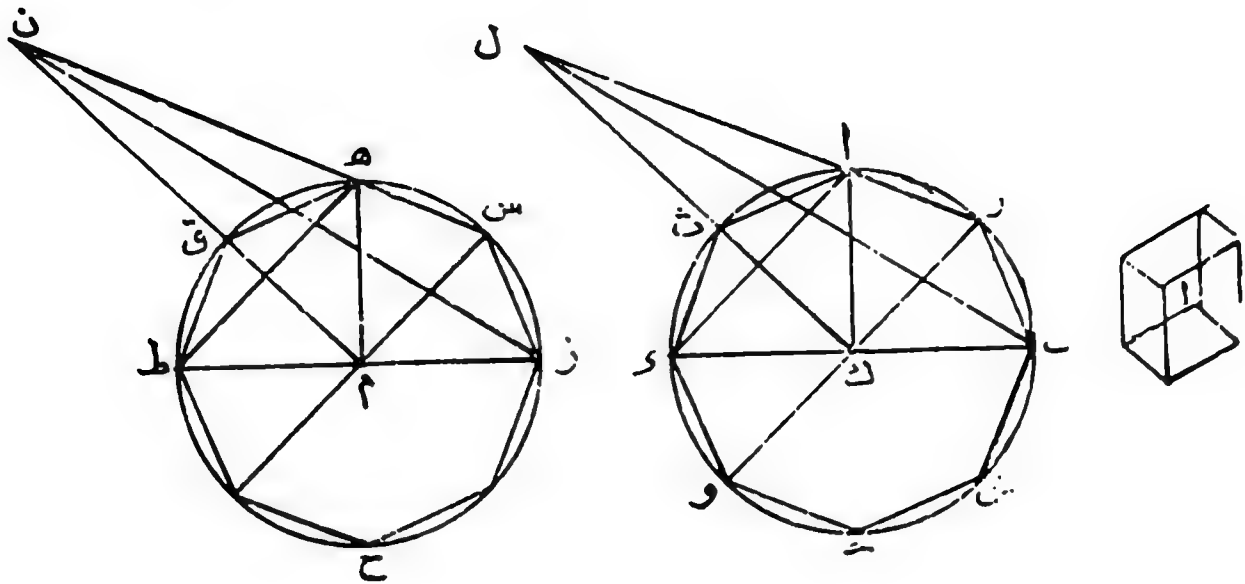
(١) هو فيه على قياس ماضى حتى يبقى : ساقطة سا .

(٢) المستدير : بعدما المحيط به : سا .

(٣) مجسم $ق$ فالمخروط أعظم من ثلثها : ساقطة سا .

(٤) الارتفاع : ساقطة سا . (٥) ثلث : أعظم من تلك سا .

كل مخروط مستدير أو أسطوانة مستديرة^(١) يشابهان مخروطا واسطوانة فنسبتهما نسبة قطري القاعدتين مثلثة وإلا فليكن نسبة الأسطوانة أو المخروط اللذين قاعدتهما دائرة ب د إلى أصغر ر هو مجسم ا ولنوقع في الأخرى ز ط مربعا وعليه مخروطا ولنقسم الباقي كما فعلنا مثلثات عليها مخروطات بارتفاعها حتى يبقى أصغر من فضل



رسم رقم: ٣٧٩

مخروط م ن على مجسم ا وامل في مخروط ب د شبيهاها ولنصل^(٢) ل ل د ل ب س م ن ز ن فلأن نسبة د ك ل إلى س م^(٣) م ن واحدة وزاويتا كم قائمتان فمثلثا ر ك ل س م ن متشابهان وكذلك ز ك ل س م ن متشابهان ب ك ل و ب ح ل^(٤) متساويان وأيضا ر ب ك س م ن^(٥) ف د ل س ن نسبة^(٦) ز ك س م فيكون ز ل ن س م ب متشابهين فيكون^(٧) المخروطان اللذان من المثلثات الثلاثة متشابهين وكذلك جميع المخروطات المضلعة التي ينقسم إليها المخروطان الكبيران فنسبة المخروطين إلى المضلعين كنسبة المخروطين الصغيرين بل نسبة ب ك^(٨) ز م مثلثة وهو نسبة مخروط ب د المستدير

(١) مستديرة : ساقطة من (د) .

(٢) وانصل ل ك ل ر ل ب : ز ك ل ن ا ب (د) ز ك ل ن سا .

(٣) س م م ن : ز ن م ن (د) س م ن : ز م ن (د) ز م ن ذ ك ل ز ساقطة سا

(٤) ب ح ل : ب ح د سا

ب ح ل : ز م ن الحق

(٥) س م ن : س م ز الحق

(٦) نسبة ز ك س م : نسبة ب ك س م فيكون د ل س م ن : ز ك س م ن (د)

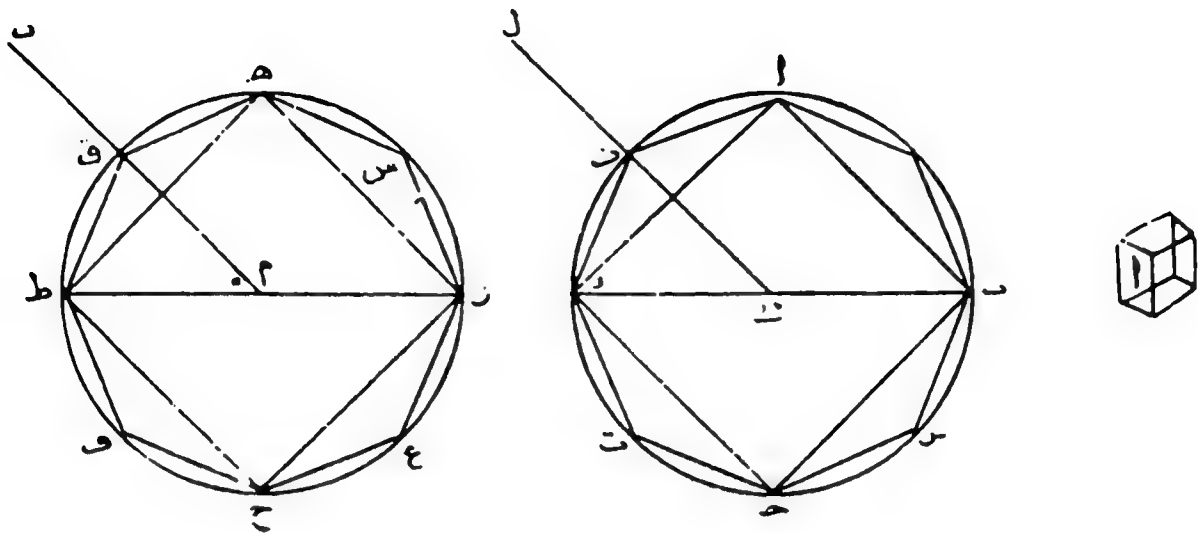
(٧) فيكون المخروطان اللذان من المثلثات الثلاثة متشابهين : ساقطة (د)

فيكون المخروطان اللذان من المثلثات الثلاثة متشابهين : ساقطة سا

(٨) ب ك : ت ك

إلى مجسم ١ فبالإبدال مجسم ١١ أكبر من مخروط م ن المضلع هذا خلف ولا إلا
أعظم بعكس هذا .

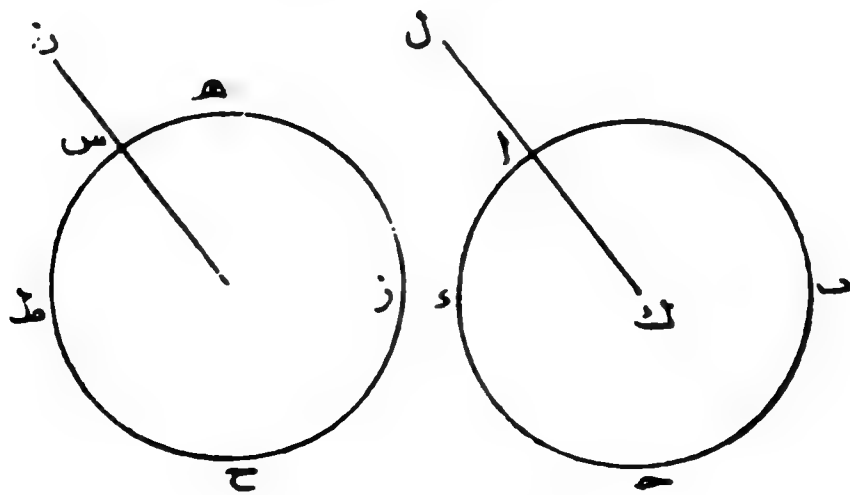
وأيضا نسبة كل مخروط إلى كل مخروط مستدير مساو له في الارتفاع
كالقاعدتين لأنه قد تبين أن نسبة مربعي القطرين كنسبة الدائرتين والشكلين
المسطحين الكثيرى الزوايا ونسبة الشكلين نسبة المخروطين اللذين ارتفاعهما واحد



رسم رقم ٨٠ .

فهما قاعدتا هـ ، فنسبة الدائرتين نسبة المخروطين المضلعين وان لم تكن نسبة المخروط
المستدير إلى المخروط المستدير تلك النسبة فليكن كنسبة المخروط المستدير إلى مجسم
١ فالمخروطان المضلعان إذاً على نسبة المخروط المستدير إلى مجسم ١ الذى هو أصغر من
المخروط الثانى ثم تمام القول كما قيل مرارا .

١ ب ح د قاعدة أسطوانة (١) ومخروط رسهما هـ ا ك ل و هـ ز ح ط الآخرين

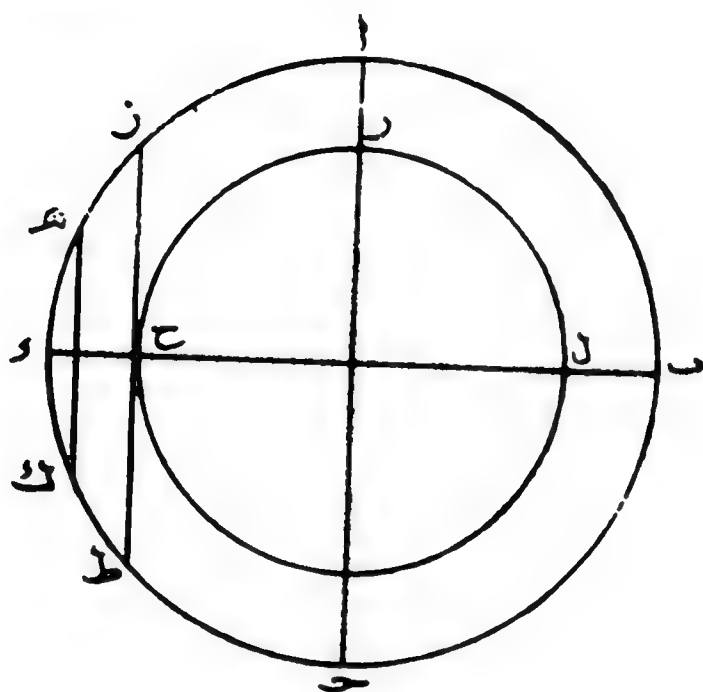


رسم رقم ٣٨١

(١) أسطوانة ومخروط رسهما هـ ا ك ل و هـ ز ح ط الآخرين رسهما هـ ا : أسطوانتين مخروط بينهما

وسهامها م ن والأسطوانتان متساويتان فنقول أن نسبة القاعدتين كالسهمين بالتكافؤ لأنه إن لم يكن الارتفاعان سواء فلنفصل م س مثل ك ل و س رأس مخروط آخر فلاز نسبة مخروط ا ب ح د ل أعني ه ز ح ط س ك م ن إلى م س وكقاعدة ا ب ح د إلى ه ز ح ط و م س مثل ك ل فنسبة القاعدتين كالسهمين بالتكافؤ وبالعكس للعكس .

دائرتا AB و CD على مركز واحد ، نريد أن نوقع في الكبرى شكلا كثير
الزوايا لايماس الداخلة فلنخرج القطرين متقاطعين على قوائم E و F على AB و
ر هو P و نقسم قوس AD بنصفين والباقي بنصفين حتى يبقى أصغر من ZE فليكن



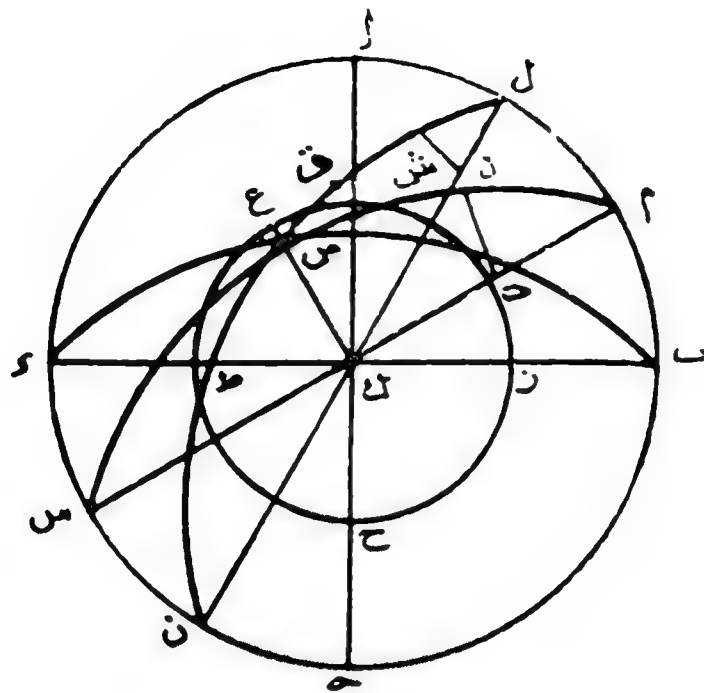
۳۸۲ رسم و رسم

قوس ده ونجعل دك مثل ده فإذا قسمنا على كه ا ب ح د ووصلنا الشكل لم
يماس الدائرة الصغرى لأن ز د مثل د ط . ه د ك ك ذ ف ه ز ك ط ل ف
ه ك ز ط متواريان فلا يماسان ف ه ك لا يماس الدائرة الصغرى عند ح . لاما
و ر ا ز ط لانه لا يقطع ز ط .

فإن كانتا كرتين وأردنا ضمن الخارجة مجسما لايماس الكرة الداخلة فليقطع
الكرتين بسطح منصفين والفضل المشترك هو دائرة $ا ب ح د$ وفيها دائره $ز ه ح ط$
والمركز $ك$ و $ل$ ع^(١) عمود عليه إلى سطح الكرة و $ب م$ $م ل$ $ل ا$ أضلاع كثير

(۱) ک ح : ل ج - ب م م ل ل ا : م ن کاک (د)

الزوايا تقع في الدائرة الخارجة ولا يماس الداخلة ولنخرج كك إلى م و ل ك إلى ن
ولنقسم من ك ع على ل ن نصف دائرة وأخرى على م م ولنقسم ل ع بأقسام
اب وكذلك م ع ونصل أوتارهما مساوية لتلك وهي ل ن ن ف ف ع م م^(١) ل ش
ش ع ومن ن و ل ك على خطي ل م م م عمودي ن ت ر ت فلأن القسي
متساوية فالصودان متساويان ولأن الصودين على سطحين قائمين فهما عمودان على
السطح المقصوم عليه فهما متوازيان ف^(٢) ن ت ت أيضا متساويان وأيضا ل ت ه ت



رسم رقم ٣٨٣

متساويان لأنهما ضلعا ماتبقى من مربع ه ز^(٣) ن ل بعد القاء مربعي ن ت ر ت
وت ك و ت ك متساويان ف ت ت مواز ل م ل لأنه قسم الباقيين على نسبة واحدة
و ن م مواز ل ت ت^(٤) ومساوية و م ل أطول من ت ت أعني ر ن وإذا كان م ل
لا يماس وهو أطول ف ر ن الأقصر وما وراء لا يماس وهو أطول ف^(٥) ل ق ق ف
المساوية له لا يماس فالسطوح التي تحيط بها هذه الخطوط ك^(٦) ل م م و ف ق م
و م ف ع لا يماس فاذا دبرنا هكذا رسمنا شكلا مجسما لا يماس الداخلة .

(١) م د. ن ز - ومن ق ر ن : ومن ن و ذ - ق ت ر ت : و ب ذ (د)

(٢) ف ق ذ ت : ز ت م ت (د)

(٣) م ز ق ل : م ن م ل (د) سا

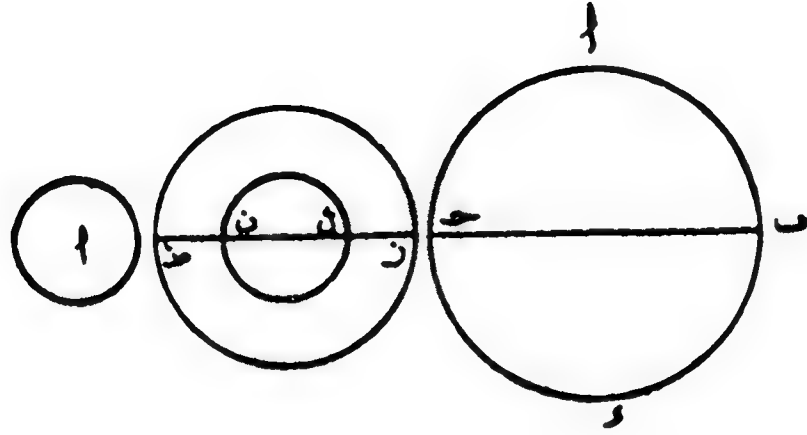
(٤) ت ت : ت ز (د)

(٥) ف ل ق : ف ذ ق (د)

(٦) ك ل م ر و ف ق ر و ف ع : ل م ن ف ن م س ف ع (د)

وإذا فعلنا هكذا في كرتين كانت نسبة الجسمين كنسبة القطرين مثلثة لأن
 الجسمات ك تنقسم إلى مخروطات بالسوا ورءوسها المركز يكون كل قطر منها شبيها
 بنظيره من الآخر ونسبتها نسبة أنصاف الأقطار مثلثة لأنها أضلاعها فنسبة الجسم
 إلى الجسم نسبة أنصاف القطر مثلثة وهو نسبة القطرين مثلثة

نسبة (١) الكرة إلى الكرة نسبة القطرين مثلثة وإلا فليكن نسبة كرة د إلى ز ط
 أصغر من ذلك بل ك إلى كرة ا ويصل على مركز ز ط كرة ل ن ونعمل شبيها في
 ب د فيصير نسبة كرة ا ب ح د إلى مجسمها ككرة ا أعنى ل ن إلى الجسم
 الأعظم هذا خلف أو إلى أعظم والبرهان ما أشرنا إليه مرارا واختصرناه
 لكثرة تكراره ،



رسورقم ٣٨٤

تمت المقالة الثانية عشرة والحمد لله مستحق الحمد والصلاة على سيدنا
 محمد النبي وآله وصحبه وسلامه .

(١) نسبة الكرة إلى الكرة نسبة القطرين مثلثة وإلا فليكن : ساقطة -

المقالة الثالثة عشرة

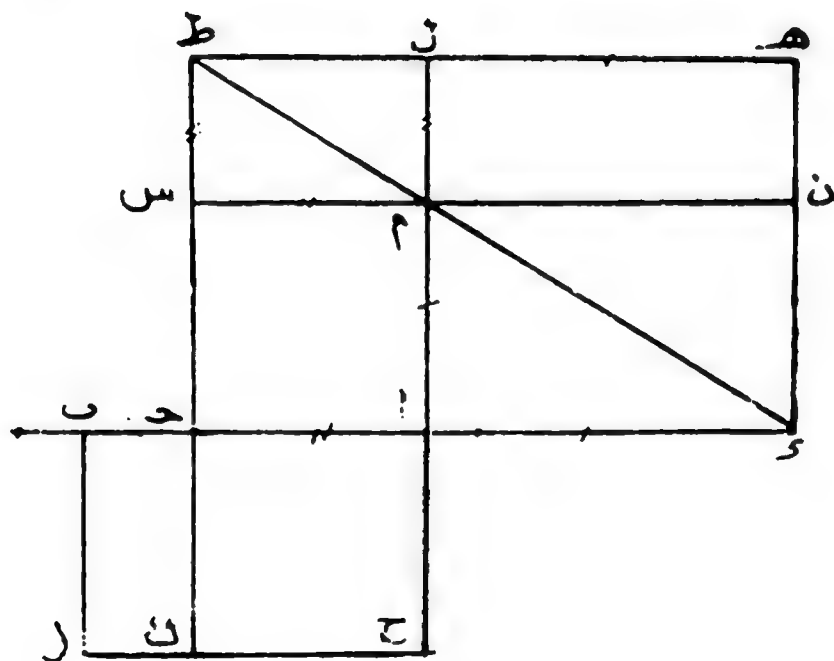
القسم ذات الوسط والطرفين والمضلعات المنتظمة

المقالة الثالثة عشرة

من أوتليدس

بسم الله الرحمن الرحيم

خط ا ب قسم على نسبة ذات وسط وطرفين على ح ووصل بالأطول منه
ا د مثل نصف ا ب ف ح : نفسه خمسة أمثال د ا في نفسه . ونعمل على ح د
مربع ح ه وعلى ا ب مربع ا ز ونخرج ح ك و ا ل ف ط د القطر يقطع
ال على م وعلى م سه ن موازيا ف ح ا أعني - ا مثلا م أعني ا د وك ا
مثلا ح ا م ولأن ح ز مثل ا ب في ب ح أعني ح ا في نفسه ف م ط مثل ح ز
فالعلم مثل ا ز فهو أربعة أمثال د ا في نفسه و د م الخامس

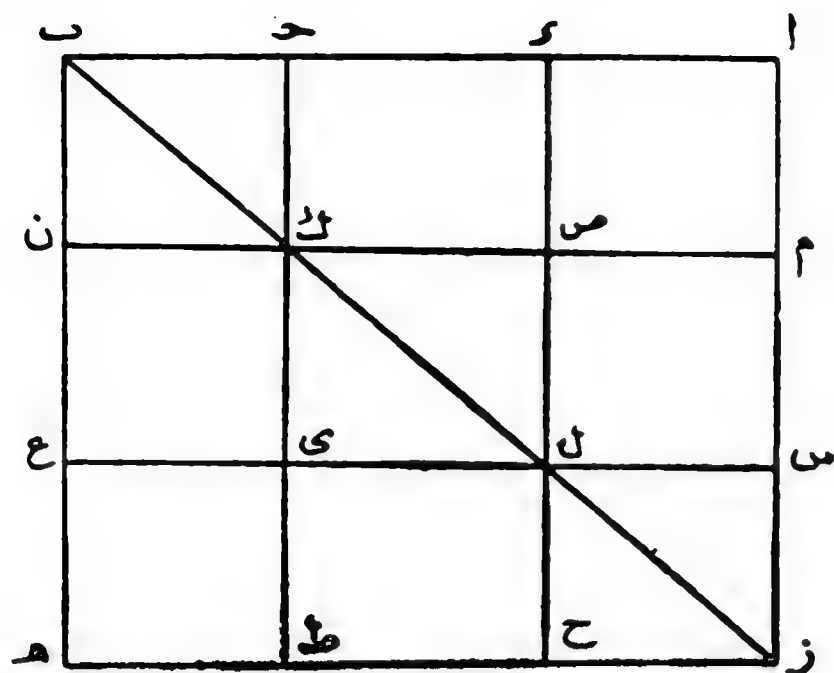


رسورق ٣٨٥

وبصفة أخرى ا ب في ب ح أعني ا ح في نفسه و ا ب في ا ح نفسه أعني ضعف ا في ا ح
مثل ا ب في نفسه وهو أربعة أمثال د ا في نفسه، فنضيف إلى ضعف د ا في ا ح و ا ح في نفسه
و ا د في نفسه فيكون ح د في نفسه خمسة أمثال د ا في نفسه وبالعكس لأن
العلم نصير مثل ا ز وليكن هـ م م ح مثل ا ك يبقى م ط أعني ا ح
في نفسه ك ح ز أعني ا ب في ب ح وبصفة أخرى لأنه ليصير ضعف د ا
في ا ح و ا ح في نفسه الذي هو ح د في نفسه إلا ا د في نفسه الذي هو ك

ا ب في ا ح و ا ح في نفسه أربعة أمثال د ا في نفسه وهو ا ب في نفسه
أعني ا ب في ب ح وفي ا ح ويبقى ا ب في ب ح ك ا ح في نفسه .

فإن وصل بالأقصر مثل ب ح نصف الأطول مثل ح د فربيع جميع النصف
الأطول والأقصر أعني ب د خمسة أمثال مربع نصف القسم الأطول فنصل
على ا ب مربع ا هـ ونخرج خط د ح ط على الموازاة والقطر ب ز ومن



رسم رقم ٣٨٦

ك و ل المقطعين م ن س ع على الموازاة ف ا ب في ب ح أعني سطح ا ن مثل
ح ا في نفسه أعني م ط و م د ك د ك وهو ك ع ف ا ن أعني م ط
مثل علم ص ت ي فالعلم أربعة أمثال ح د نصف ا ح في نفسه يبقى ص ي أعني
د ح في نفسه من د ع ف د ع خمسة أمثاله .

وبصفة أخرى ا ب في ب ح و د ح في نفسه ك د ب في نفسه لكن ا ب
في ب ح ك ا ح في نفسه أي أربعة أمثال د ح و د ح في نفسه أي خمسة
أمثاله وهو ك د ب في نفسه .



رسم رقم ٣٨٨

فإن زيد على $ا ب$ مثل $ا ح$ الأطول وهو $ا د$ ف $د ب$ على $ا$ بنسبة
ذات وسط وطرفين لأن نسبة $ب ا ا ح$ ك $ا ح ب$ وهو نسبة $ب ا$
 $د ا ف$ $ا د ا ك$ $ا ح ب$ وبالخلاف $ا$ إلى $ا ب$ ك $ح ب$ $ا ح$

د ا ح ب

ا ح ب

رسم رقم ٣٨٩

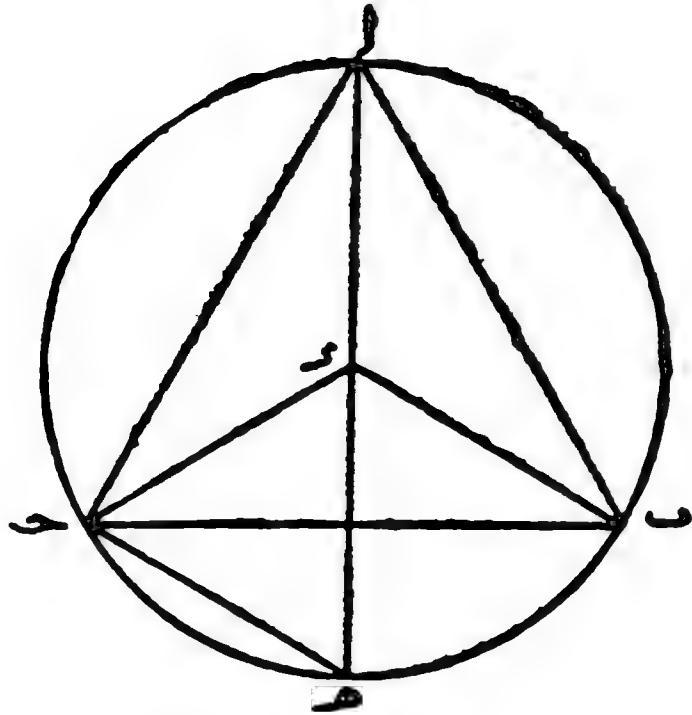
فبالتركيب $د ب ا ك$ $ب ا ا ح$ أعني $ب ا ا د$ و $ا ب$ في نفسه و $ب ح$ الأقصر
في نفسه ك $ا$ ثلاث مرات في نفسه لأن ذلك كضعف $ب ا$ في $ب ح$
و $ا ح$ في نفسه أعني ضعف $ا ح$ في نفسه مع $ا ح$ في نفسه.

$ا ب$ المنطق على $ح$ بذات وسط وطرفين فقسمان منفصلان وليكن $ا$ مثل
نصف $ب ا$ ومربع $ح$ وخمسة أمثال مربع $ا$ وهما في القوة فقط مشتركان
منطقتان إذا ليس نسبة مربعيهما كنسبة عدد مربع إلى عدد مربع ف $ا ح$ منفصل
وأضيف سطحه إلى $ا ب$ المنطق فصار ضلعه الثاني $ح ب$ ف $ب ح$ منفصل.

د ا ح ب

رسم رقم ٣٩٠

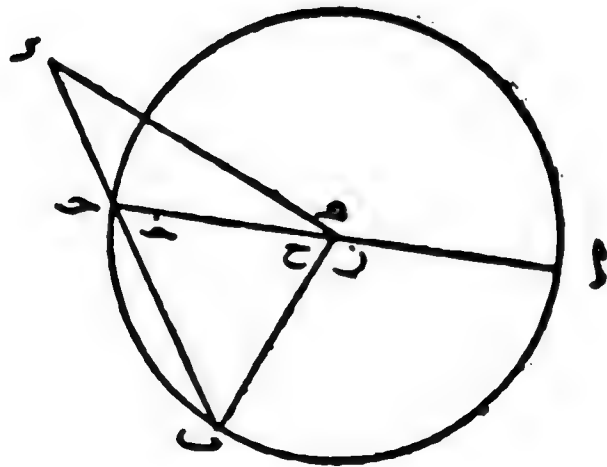
خمس $ا ب ح د ه$ متساوي الأضلاع وثلاث زوايا منه وهي $ا ح د$ والغير
المتوالية متساوية فالزوايا متساوية ولنصل $ب ه$ و $ب د$ فيكون مثلثا $ب ح د$
 $ب ه ا$ متساويين وضلعا $ب د$ $ب ه$ متساويان فزاويتا $ب د ه$ متساويتان
بجمع زوايا $ب د ه$ وكذلك $ب ك ح$ ولتكن زوايا $ح د ه$ المتوالية متساوية
فالخمسة متساوية ، ولنصل $ه ح$ فيكون مثلثا $ب ح ه$ و $د ه ح$ متساويين



رسم رقم ٣٩١

وزواياها فزاويتا م ح متساويتان و د ز ح ز متساويان فيبقى ب ز ك ه ز فزاويتا
ن و س متساويتان و ق و ط سواء لجميع ب ك ه فكذلك ا ك ح .

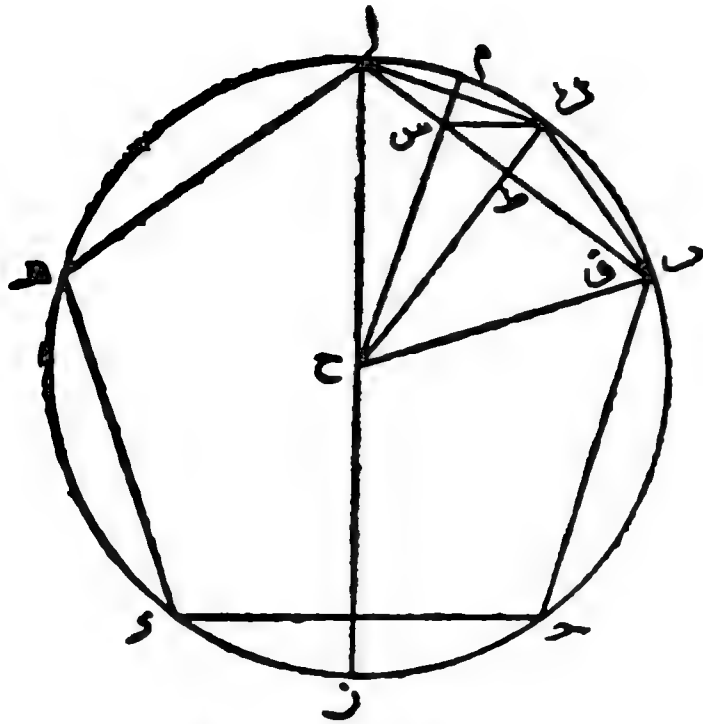
مثلث ا ب ح المتساوي ا ضلاع في دائرة فضلعها في نفسه ثلاثة أمثال مربع
نصف قطرها وليكن المركز د ونصل ا إلى ه و ب د و ح د و ه ه فلا ن د ه



رسم رقم ٣٩٢

ممود منصف وقوسا ب ه ه ح متساويتان و ه ه وتر المسدس و ه ح ا ح كل
في نفسه ك ا ه في نفسه أعني أربعة أمثال د ه يذهب ه ح المساوي له ه د
يبقى ا ح في نفسه ثلاثة أمثال نصف القطر في نفسه .

ب د وتر المشر في الدائرة و د وتر المسدس متصل به خارجا فالقسمة على
ذات وسط وطرفين والمركز ه ونصل ح ه ا ه ب د ه فلا ن قوس ا ب أربعة



رسم رقم ٣٩٣

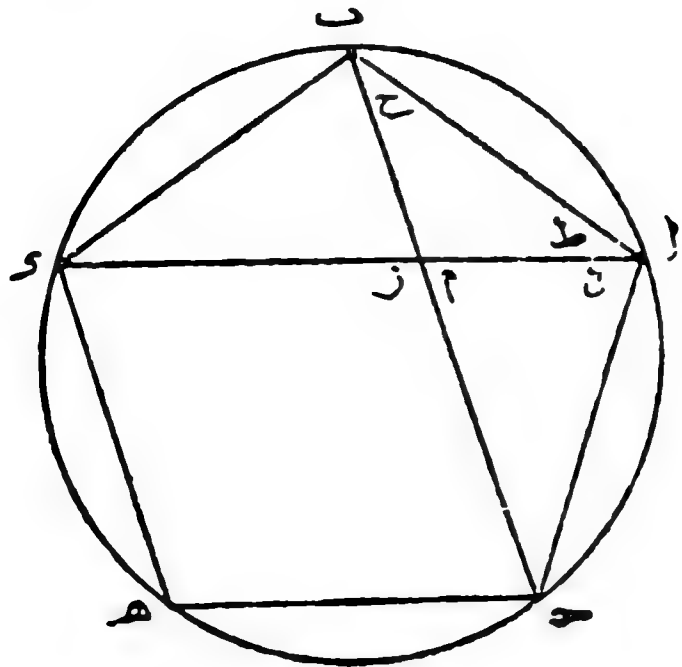
أمثال ب ح فزاوية ز أربعة أمثال زاوية ح وزاوية ط مثلاً لأن ه ح ك ح و
 فزاوية ح مثل د وزاوية ب مشتركة فثلثا ه ح و ه ب ح متشابهان ف د ب في
 ب ح ك ب ه أعني ح و د ه لأن ب ه واسطة في النسبة .

وبالعكس إذا اتصل بوتر المسدس خط أقصر منه على نسبة ذات وسط وطرفين فالأقصر
 ضلع المعشر برهانه أنا نعمل دائرة على مثل ضلع المسدس ونقيم فيها وتر ب ح
 مسارياً للخط الأقصر ونصل ب ه على الاستقامة ح و مساوياً لوتر المسدس ونصل
 ه و ه ح فنسبة ب و ح و أعني ب و ه كنسبة ح و د ب أعني ه ب
 ب ح وزاوية ب مشتركة . فالثلثان متشابهان فزاوية ط مثل زاوية ه وزاوية ط
 ضعف زاوية و فيبقى ح نصف زاوية ط لكن ا ه ب ضعف زاوية و فزاوية ا ه ب
 أربعة أمثال زاوية ح فقوس ا ب أربعة أمثال قوس ب و فقوس ب ح خمس
 قوس ا ح أعني عشر الدائرة .

ا ب ضلع الخمس فهو يقوى على ضلع المسدس والمعشر من تلك الدائرة وليكن
 ا ز القطر و ح المركز و ح ط عموداً على ا ب إلى ك ونصل ب ك إلى ا ومن ح
 على ك ا عمود ح ن ل إلى م ونصل ل ن فقوس د ز مثل ل ا فهو ضعف قوس
 ل ك م و ب د (١) ضعف ب ل فزاوية ب ح ز ضعف ب ح ن و ب ح ز الخارجة

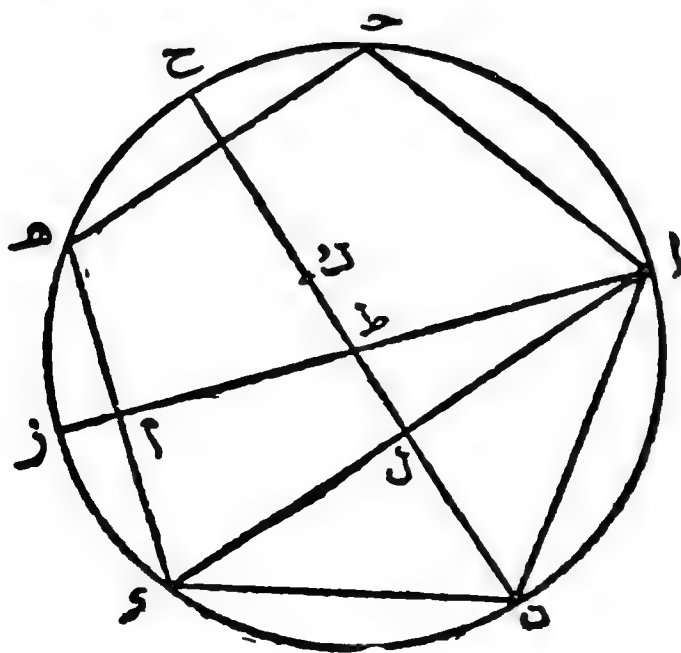
(١) و ب د ضعف ب ك : ساقطة سا

ضعف ب ا ح ف ب ح ن ك ب ا ح وزاوية ق مشتركة فنسبة ب ن من مثلث



رسم رقم ٣٩٤

ب ح ل إلى ب ح من مثلث ب ا ح كنسبة ب ح من مثلث ب ل ح إلى ب ا ف
ب ا في ب ل ك ب ح في نفسه وهو ضلع المسدس و ا ل لن مثل ك ل ل ن
وزاويتا ا ط (١) قائمتان ف ا ن مثل ك ن فزاويتا ا و ك متساويتان فكذلك ا و ب من
مثلث ا ك ب فمثلث ا ك ب ا ن ك متشابهان فنسبة ا ب ك ا مثل ك ا ا ل ف ا ب
ا ك مثل ك ا وتر الممشر في نفسه ف ب ا ب ل وفي ا ن الذي هو مثل ا ب في
نفسه مساو ل ب ح وتر المسدس و ك ا وتر الممشر كل في نفسه
نمسا ا ب ح و ه المتساوي الأضلاع في دائرة فوتر الزاويتين يتقاطعان على

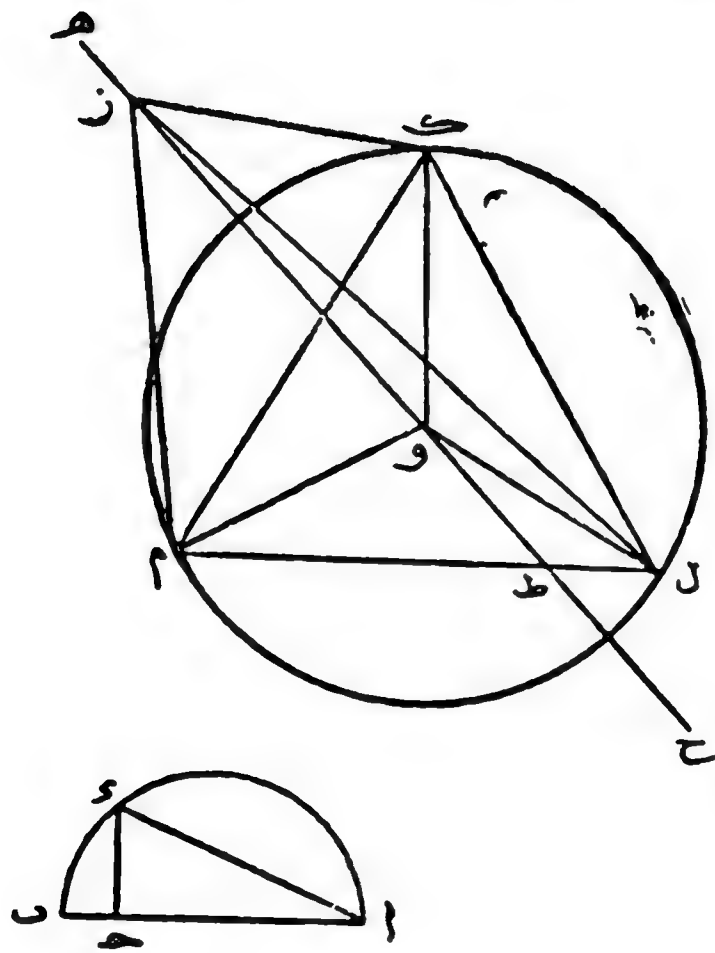


رسم رقم ٣٩٥

(١) وزاويتا ا ط : وزاويتا ن ط ا ١٨ . ط : ل سا

نسبة واحدة ذات وسط وطرفين ك ب ح و ا على ز لأن زاوية ح ك ط لأن مثلث
 ا ب ح ا ب ز متساويا الأضلاع وزاوية ب مشتركة ف ح ب في ب ز ك ا ب
 في نفسه أعني ح ا في نفسه فزاوية ل ضعف زاوية ط لأن ضلعي ا ب ب و متساويان
 ومتساويان ل ا ب ا ح فزاويا القسي الأربع متساوية و م الخارجة ضعف ط ف ل م
 متساويتان ف ز ح مثل ا ح ف ح ب في ب ز ك ح ز في نفسه .

إذا كان قطر الدائرة منطلقا فإن ضلع الخمس أصم وهو الأصغر وليكن ب ح
 ان قطرين والمركز ط وليكن ط ك مثل مربع ا ط و ا ل ط قائمة لأن ا و منصف ف
 ط مثل ا م و بقيت ا ط ل مثل ا و (١) م و ا مشتركة فنسبة م و ا إلى ربع و ا ك ل ط
 إلى ربع ا ط أعني ط ك وهي نسبة مثل م و ا إلى نصف ا و (٢) وهي و ه إلى و ل
 فبالتركيب نسبة جميع ه و ل على ا أنه قسمة مستقيم إلى ل و ك ل إلى ل ك ط وكذلك



رسم رقم ٣٩٦

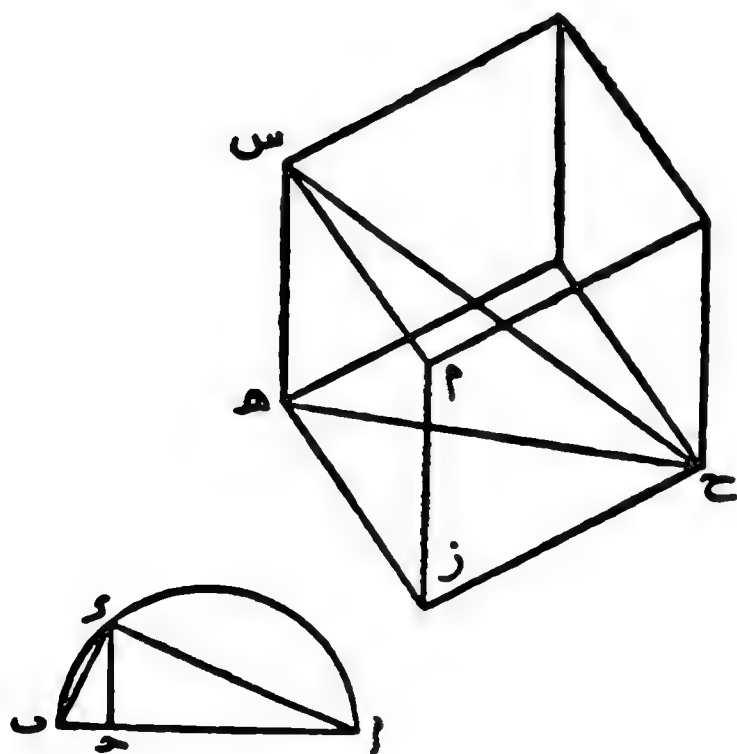
نسبة المربعين إلى المربعين بالتناظر واحدة ، وإذا أخذنا من ا و مثل و ه انقسم على
 وسط وطرفين و و ه أطولهما وإذا أضفنا إليه و ل نصف الخط المقسوم على استقامته

(١) ط وصوابها ل (المحقق)

(٢) ا و وصوابها ل (المحقق)

كان مربع هـ دل خمسة أمثال مربع لـ د وكذلك لـ ك لـ ط ك لكن خط بـ ك
 خمسة أمثال طـ ك فنسبة طـ ك بـ ك كنسبة لـ ك طـ ك مثناة فـ لـ ك واسطة فـ مربع بـ ك
 خمسة أمثال مربع لـ ك و بـ ك منطق بالقوة إذ ليس نسبة مربعيهما نسبة عدد
 مربع إلى عدد مربع فـ بـ لـ منفصل ويقوى الخط كله على لـ ك المنفصل بضلع
 مربع هو أربعة أمثال مربع لـ ك فذلك الضلع مباين أيضا لـ بـ ك القوى على خمسة
 أمثال و بـ ك منطق ويقوى على المتصل المنطق بالقوة بزيادة مربع من ضلع يباينه
 فهو الرابع ثم ضرب بـ ح المنطق في بـ لـ المنفصل الرابع يقوى عليه الأصغر لكن ا ب
 وهو ضلع الخمس في نفسه مثل بـ ح في بـ لـ لأن ا ب واسطة في النسبة فضلع الخمس أصغر

نريد أن نعمل مخروطًا متساوي الأضلاع من أربع مثلثات يحيط به كرة
 مفروضة، ونقول إن مربع قطرها مثل ونصف مربع ضلع المخروط، فليكن قطرها
 ا ب وليكن ا ح مثل ب ح وعلى ا ب نصف دائرة ا د ب و ح د عمودا ونصل ا هـ
 ونعمل دائرة نصف قطرها ك د وفيها مثلث ك ل م ومركزها ر ونصل و ل
 وك م وم و هـ عمودا على السطح فلأن نسبة ا ب إلى د ب

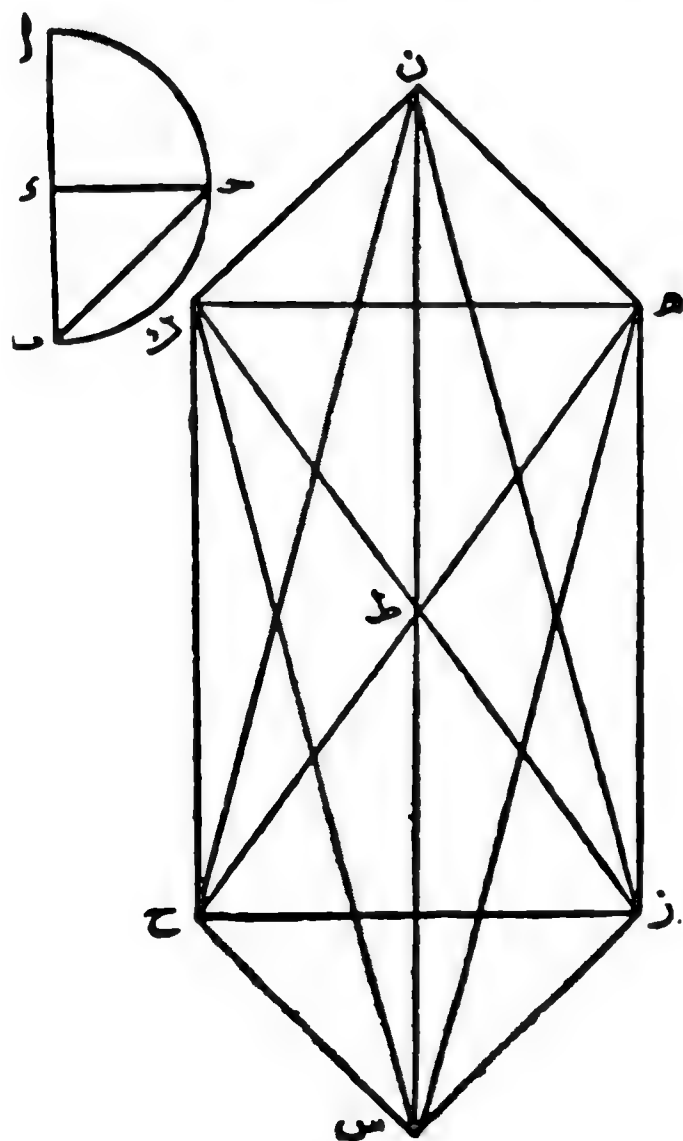


رسم رقم ٣٩٧

كنسبة د ب إلى ب ح لكن نسبة ا د إلى د ح كنسبة د ب إلى ب ح لكن

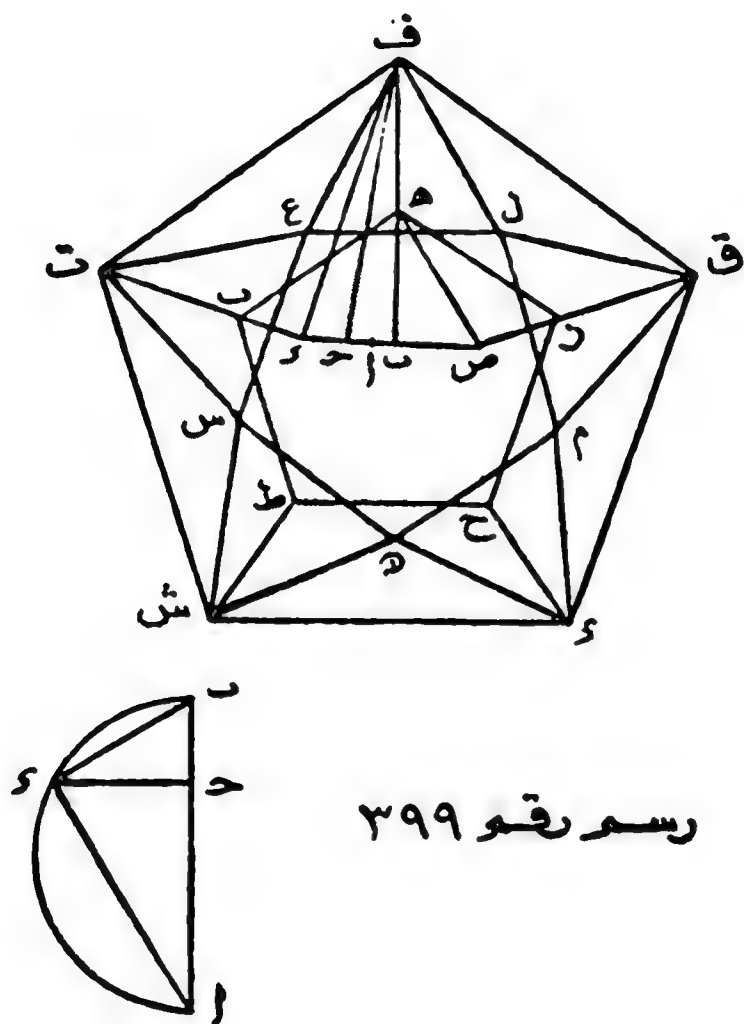
نسبة $ا$ إلى $د$ كنسبة $ب$ إلى $د$ ونسبة $ا ب$ كنسبة $ا$ إلى $د$ ومنها
 $ا ب$ ثلاثة أضفاف $ب$ $د$ فربع $ا$ ثلاثة أضفاف مربع $د$ وكل
ضلع لمثلث $ك ل م$ يقوى على ثلاثة أمثال $و ل$ أهني $د$ فكل ضلع مساو ل $ا$
و $د$ مثل $ا$ $د$ وأنصاف الأقطار مثل $د$ وزاوية وقائعة فكل واحد من $ك ز ل$
ز $م ن$ مثل $ا$ $د$ ومثل أضلاع $ك ل م$ فلنبرهن أنه يحيط به الكرة فنخرج $ه$ و
إلى $ح$ ونأخذ $و ط$ منه مثل $ب$ $د$ ف $ز ط$ قطر الكرة فنضع نصف الدائرة عليه بارتفاع
و $ك$ لأنه عمود على $ز ط$ العمود على سطح $ك ل م$ وواسطة في النسبة لأنه مثل $د$
و $د$ واسطة بين $ا$ $د$ $ب$ فاذا أديرنا نصف الدائرة على $ز ط$ حازت على جميع
نقط زوايا المخروط مماسا لأن $و م$ و $ل$ أعمدة أيضا ومساوية له و $ز ط$ مثل $ا ب$
ونسبة $ا ب$ إلى $ا$ كنسبة مربع $ا ب$ أهني $ز ط$ إلى مربع $ا$ أهني $ك ل$ فربع $ا ب$
مثل ونصف مربع $ا$

فإن أردنا مكعبا وأن نبين أن القطر يقوى على ثلاثة أمثال مربع الضلع جعلنا



رسم رقم ٣٩٨

ب ح نصف ا ح ووصلنا د ب و ه ز ك د ب وعليه مربع ه ح و ز م عمودا
 ك ه ز ونعمنا فنقول أن الكرة تحيط به ولنصل م ح ه ح فاذا كان م ح
 ثابتا ودارت الدائرة وجازت على ح وزاوية م ح ه ح قائمة جازت على جميع
 الزوايا مماسة لأنها كلها أعمدة مساوية ل ه ز ولكن مربع م ح مثل
 مربع م ح ه و ه ح بل م ح ه و ه ز و ز ح بل ثلاثة أمثال مربع ه ز
 فإن أردنا شكلا مجسما ذا ثماني قواعد مثلثات متساويات الأضلاع وأن نبين أن
 مربع قطر الكرة مثلا مربع ضلع المجسم فايكن القطر ا ب وننصفه على د و د ح

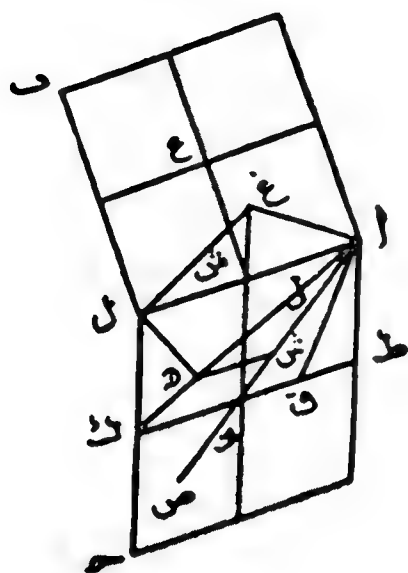


عمودا ونصل ح ب و ه ز مثل ح ب وعليه مربع ه ز ح ط ونصل
 ز ح ز ط فعلوم أن أنصاف قطر هذا المربع والدائرة عليه سوا ومن ط
 عموداً على السطح من الجهتين وهو ط ن وط م متساويتين مساويتين
 ل ط ه ونصل ن م بالزوايا فنبين أن المثلثات الثمان متساوية و ز ك

(١) ز ح : سوابها ط ح (المحقق) ، ز ح ز ط : م ح ز ك (ب)

إذا اثبتت قطرا والزوايا يبعد عن المركز سوا وأعمدة فإن نصف الدائرة بماسها كلها إذا استداروين أن مربعه مثلا مربع الضلع

فإن أردنا مجسما ذا عشرين قاعدة مثلثات متساوية وأن نبين أن قطر الكرة لا يشركه وأنه الأصغر إذا كان القطر منطقا فلنجعل $ا$ أربعة أمثال $ب$ $ح$ وعليه نصف الدائرة ونخرج عمودا $ح$ $د$ وصل $د$ $ب$ ونفرض دائرة أخرى قطرها مثل نصف $د$ $ب$ وفيها الخمس $هـ$ $ز$ $ح$ $ط$ $ك$ وننصف (١) القسي على $ل$ $م$ $ن$ $س$ $ع$ ونصل



رسم رقم ٤٠٠

الأوتار خمسة وم عشرة على هـ $ز$ $ح$ $ط$ $ك$ $ل$ $م$ $ن$ $س$ $ع$ وأعمدة $ز$ و (٢) $هـ$ $ق$ $ك$ $س$ $ح$ $ط$ $ز$ مثل أنصاف القطر ونصلها بزوايا الخمس $ل$ $م$ $ن$ $س$ $ع$ ونصل (٣) $ف$ $ق$ $ر$ $ش$ $ف$ $ل$ $أ$ $ن$ $العمود$ $وتر$ $المسدس$ $والقاعدة$ $وتر$ $المعشر$ $فكل$ $واحد$ $من$ $الأصول$ (٤) $وتر$ $الخمس$ $جميع$ $المثلثات$ $التي$ $على$ $المخمس$ $متساوية$ $الأضلاع$

(١) وننصف القسي على $ل$ $م$ $ن$ $س$ $ع$ ونصل الأوتار خمسة وم عشرة على هـ $ز$ $ح$ $ط$ $ك$ $ل$ $م$ $ن$ $س$ $ع$: ساقطة سا .

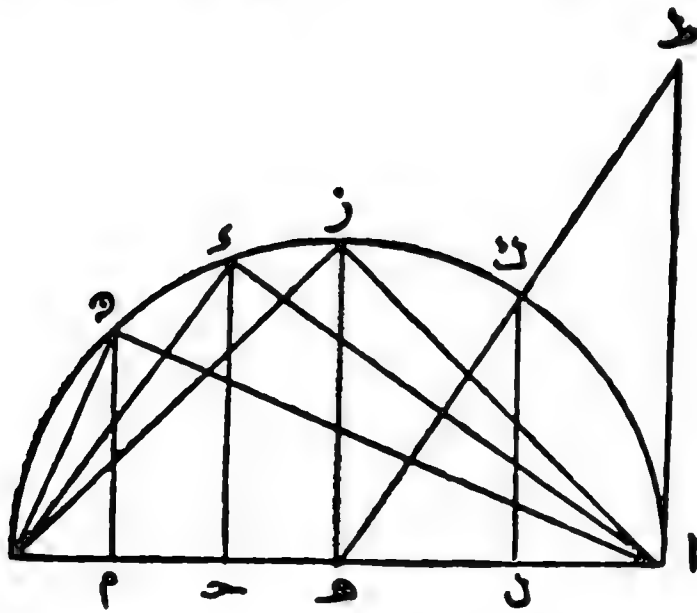
(٢) $ز$ و $هـ$ $ق$ $ك$ $س$ $ح$ $ط$ $ز$: صوابها $ذ$ $ق$ $هـ$ $ل$ $ت$ $ح$ $ر$ $ط$ $ش$ (الحق) $ذ$ و $هـ$ $ق$ $ك$ $س$ $ح$ $ط$ $ز$: وق $هـ$ $ت$ $ك$ $س$ $ح$ $ط$ $ز$ (د)

(٣) ونصل $ف$ $ق$ $ر$ $ش$ $ف$: $ف$ $ق$ $ز$ $س$ $ب$ $ق$

(٤) الأصول : الموصولات (د) سا - د $ن$ $هـ$ $ب$ $ل$ $ب$ $س$ $ح$ $ط$ $ز$ سا

فأن العمودين متوازيان متساويان فضلع الخمس يوازي الضلع الخارج ويساويه فهو
ضلع الخمس لجميع المثلثات الخارجة متساوية الأضلاع وليكن (١) المركز ث و ث ح عمودا
كنصف القطر و ح و ث ص ضاعا المعشر موصولان به على الاستقامة من
جانبيين ويصل ف و ث و ز ص ه ه ف لأن ث ح ه ف متساويان متوازيان فكذلك
ث ه ح ف ر ن ه وتر المسدس و ح و ث ر المعشر ومثلث ف ح و (٢) قائم الزاوية
ف و ف وتر الخمس وكذلك و ث و ف و ث مثلث مثل تلك وكذلك جميع ما
يوصل به فكذلك ه و ز ص ه ف مثلث ه و ز ص متساوي الأضلاع مثلها
وكل ما يصل من ذلك الجانب ث ص فقد عملنا ولأن ث و (٢) في ه ج أعني ص ح في
و ج يساوي ث ج في نفسه أغني ج ف فزاوية ث ج ص قائمة فادا ثبت ص و
قطرا و جاز على ف نصف الدائرة جاز على جميع النقط ولننصف ث ج فليكن ح ا نصف
ج ث فربيع و ا خمسة أمثال مربع ج ا فربيع ص و الضعف خمسة أمثال مربع ث ج
و ث ج مثل ب و ف ا ب مثل ص و ح ق مثل و ب فقد أحاطت الكرة ولأن
ضلع الخمس هو ضلع هذا المثلث فهو والاصغر .

فإن أردنا مخسما (٤) يحيط به اثني عشر قاعدة مخمسات متساوية وأن نبين أن



رسم رقم ٤٠١

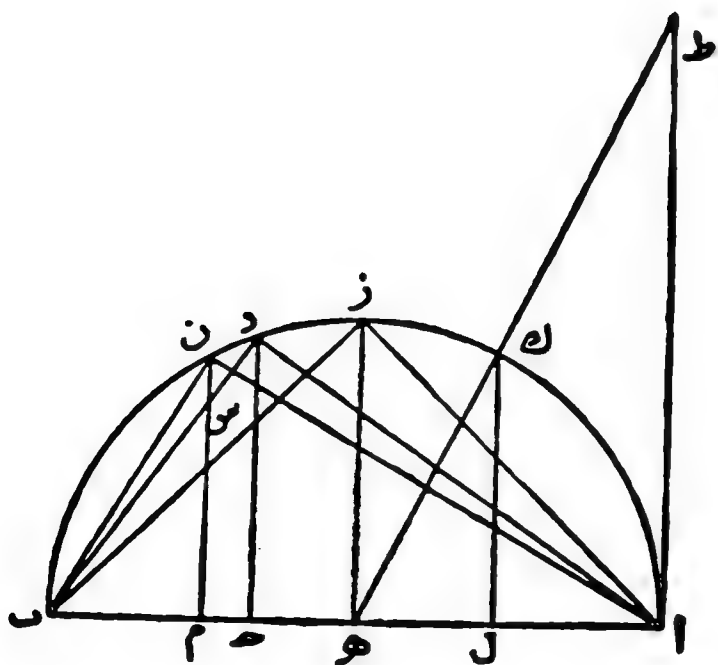
(١) وليكن المركز ث و ث ح عمودا : وليكن المركز ب و ب ح عمودا - و ح د و ث ص : ح ز ب ص

(٢) ف ح د : ح ت ه

(٣) ث د : ث ز - ث ح : ب ح

(٤) مجسا : مخسا (ب)

ضلع الخمس هو الأصم إذا كان وتره منطلقا أخذنا ضلع المكعب الواقع في
الدائرة وما سطحها ا ب ا ح فنصفنا الأضلاع ووصلناها على ف ع وقسمنا ط ف
ف ل ع على نسبة ذات وسط وطرفين على ق و ش على أن ط ق ر ل ش
الأقصر وقت ذ ث ش خ أعمدة على السطحين بطول الأطول ووصلنا ث ا خ
ت ث ا ث ذ ث خ ل ا ف و ل خ ش خ ر خ ا ق فلان ط ف أعني ط ا ط ق كل
في نفسه وهو ق ا في نفسه ثلاثة أمثال ق ف وهو ق ا في نفسه بل ب ن في نفسه
أعني ا ب في نفسه ف ا ت ضعف ف ق و ث ت ضعف ف ق ف ا ت ك ذ ث
وكذلك جميع أضلاع الخمس أربعة أمثال و ف مثل ف ق ونسبة ط ف ف ر بوسط
وطرفين ف ر ط في نفسه و ر ق في نفسه ثلاثة أمثال ط ف في نفسه
وطرف في نفسه و ر ف في نفسه كما ر في نفسه مع ر ف أعني ر ث في نفسه
أعني ا ت في نفسه ف ا ت في نفسه أربعة أمثال ط ف أعني ط ا في نفسه
وهو مثل ان في نفسه وأضلاع الخمس متساوية فزايا ث و خ من المثلثين سواء
وكذلك سائر الزوايا رأضلاع المكعب اثني عشر على كل واحد خمس يكون اثني
عشر خمسا ولنخرج ف ص عمودا على السطح المائل الأخير من المكعب
ونخرجه في سطح ب ك حتى يلقى خط ب ث على د ونصل ح ت فيكون



رسم رستم ۴۰۶

د ت مثل ف ق و يقطع قطر المكعب بنصفين ويكون عمودا على ت لاحالة

فيكون ط ر ر ف كل في نفسه مثل م د د ب كل في نفسه وهو ب ص في نفسه وذلك ثلاثة أمثال ط ف أعني ط ا نصف قطر المكعب ف ب ص قطر كرة ف ص مركز و ب على بسيط الجسم فالكرة تحوى الزوايا كلها كما قلنا مرارا ولأن اب (٢) وتر المخمس إذا أخذ منه ث كان على نسبة ذات وسط و طرفين ف ت ث أصم وهو منفصل

شكل الامتحان قطر الكرة اب وعليه نصف دائرة ب ا د و ا ح مثلا ح ب و ح د عمود و ه ز على المركز عمود ونصل ا د و ب ا ذ ذ ب و ا ب مثل ونصف ا د فربع اب مرة ونصف مربع ا د وهو ضلع المخروط و اب ثلاثة أمال ح ب فربع اب ثلاثة أمال مربع ب د وهو ضلع المكعب و اب مثلا ه ز فربع اب مثلا مربع ب ز فهو ضلع ذى ثمان قواعد مثلثات ولنقم ط ا عمودا ك ا ب ونصل ط ه يقطع على ك و كل عموداً و ط ا مثلاً ه و كل مثلاً ه فربع ك ل أربعة أمثال مربع ل ه فربع ك ه أعني ه ب خمسة أمثال مربع ل ه ولكن اب مثلاً ه ب و ا ح مثلاً ح ب ف ح ب مثلاً ح ه ف ه ب ثلاثة أمال ه ح فربع ه ب تسعة أمثال مربع ه ح ف ه ل أطول من ه ح ليكن ه م مثل ه ل و م ن عمودا ونصل ن ب و كان مربع ه ب خمسة أمثال مربع ه م فربع اب خمسة أمثال مربع ل م ، ل م نصف قطر دائرة ذى عشرين مثلثات و م ن مثله لأنه مثل ك ل و ا ل مثل م ب وتر المشر منها لأن قطر الكرة منها يساوى قطر ذى العشرين وضلعى المشر منها ف ن وتر المخمس من هذه الدائرة فهو وتر ذى عشرين قاعدة مثلثات من الكرة ونعلم أن ا د أطول ب ز لأن ب ز مثل ز ا و ب ز من د ب و د من ب ن وكذلك الأعمدة لكن مربع ا ح أربعة أمثال مربع ب ح ومربع د ب ثلاثة أمثاله لأنه على نسبة اب ب ح ف ا ح أطول من د ب و ا م أطول ويقسم د ب على س بوسط و طرفين و س ب أطول قسمية و ا م كذلك رأطولها م م أعني م ن أطول من م س ف ب ن أطول كثيرا و ب ن وتر ذى اثني عشر قاعدة لأن د ب وتر

(١) قطر : نصف قطر (د)

(٢) اب : ا ن - ف ت ب : ف ت ث (د)

المكعب إذا قسم على وسط وطرفين فأطوله ضلع الخمس كما كان فـ(١) ب ن ف ق
بمجموعين مثل ضلع الخمس وهو ث و ر ف ف ق في ذلك الشكل كان (٢) ضعف
ف ق فهو من ضعف ط ف على نسبة ف ق و ضعف ط ف ضلع المكعب

تمت المقالة الثالثة عشرة والحمد لله مستحق الحمد
والصلاة على سيدنا محمد وآله الطاهرين وسلامه

(١) فـ ب ن ف ق : فـ ب ل ف ق - وهو ث و ر ف ف ق : ب ت ز ب ب ق
(٢) ضعف ف ق : ضعف ن ف - نسبة ف ق : ز ن (د)

المقالة الرابعة عشرة

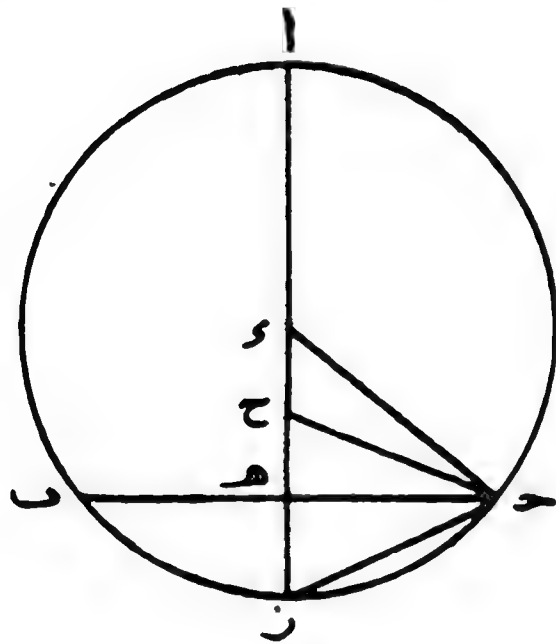
القسم ذات الوسط والطرفين والمجسمات المنتظمة

المقالة الرابعة عشرة

من أوقليدس وهى لأنسقلاوس

بسم الله الرحمن الرحيم

وتر المسدس كـ ا ب على ذات وسط وطرفين فأطواله وتر المعشر وهو ب ح
ولنفصل ب و وتر المعشر فيكون قسمة ا و على تلك النسبة ونجعل هـ و مساويا
ا ب وعلى وسط وطرفين وزو أطول فـ ا ب إلى ب و كزو إلى هـ ز فـ
ا ب أعني هـ و في ز هـ ك ب و في ز و أعني ب ح في ز و فهو مثل ب و في ب ح
لكن هـ و في ز هـ مثل الأطول في نفسه فـ ب و في ب ح مثل ز و في نفسه ، وزو

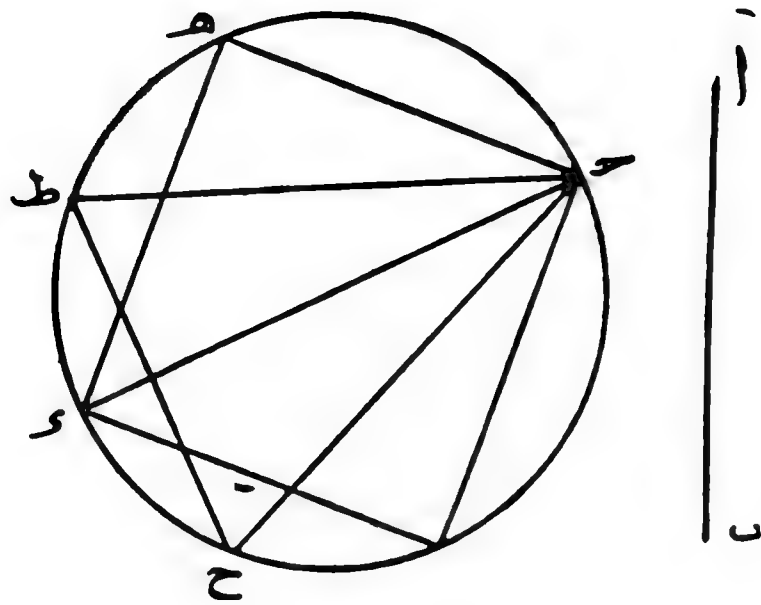


رسم رقم ٤٠٣

مثل ب ح فـ ب و في ب ح مثل ب و في نفسه ، في ب و مثل ب ح فـ ب ح
وتر المعشر .

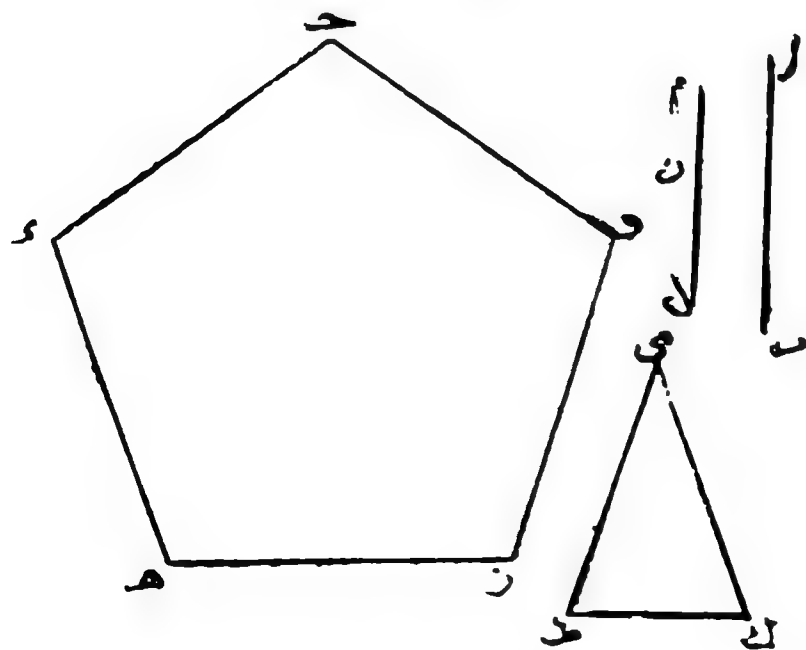
و هـ عمود من المركز إلى وتر الخمس وهو ح ب فهو نصف وتر المعشر
والمسدس ونخرجه إلى ز ونصل و ح فنقول إن و هـ ليس مساويا لـ ز هـ وإلا
فـ و ح مثل ح ز وتر المعشر ولا أقصر منه وإلا فـ ح ز أطول من هـ و هذا
خلف ، فـ و هـ أطول فتأخذ منه هـ ح مثل هـ ز ونصل ح ح وقوس ا ح
أربعة أمثال ح ز فزاوية ا و هـ أربعة أمثال ح و ز فزاوية ا و ح مثل زاوية

و ز ح و و ز ح مثلاً زاوية ح و ز أعني ح ح ز و ز ح مساو لـ ح ح و ه ح
 ك ز ه فجميع و ز ز ح ضعف و ح و ح ه و ه و نصف وتر العشر والمسدس
 فـ و ه إذن مثل عمود المثلث ونصف العشر وهو مقسوم على ذات وسط و طرفين
 وأطوله عمود المثلث .



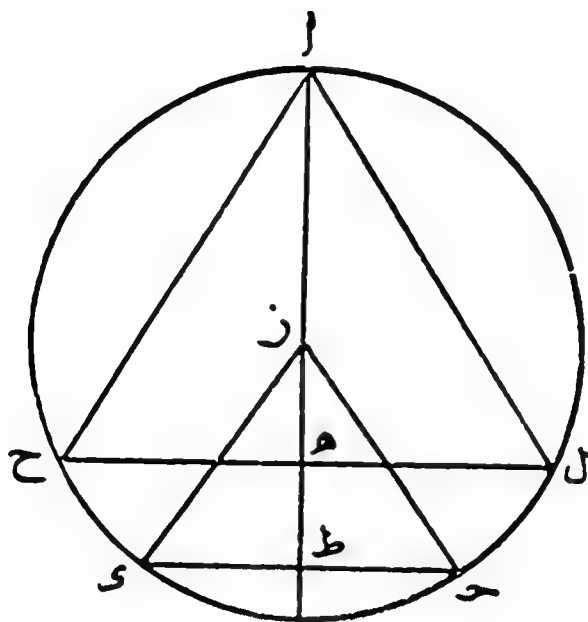
رسم رقم ٤٠٤

ح ب وتر الخمس و ا ح وتر زاويته فمربعهما جميعا خمسة أمثال مربع
 نصف القطر وليفصل ا ز القطر ح ب على ه ونصل ح ز والمركز و فإن مربعه
 مثل مربعي ا ح ز ح و ا ح ز ح مربعاهما أربعة أمثال مربع و ز فزيد عليهما مربع
 و ز وتر المسدس يكون مربعات ا ح ح ز و ز خمسة أمثال مربع و ز لكن مربعي
 و ز و ز مثل مربع ح ب لأنه ضلع الخمس ، فيكون مثل ا ح و ح ب كل في



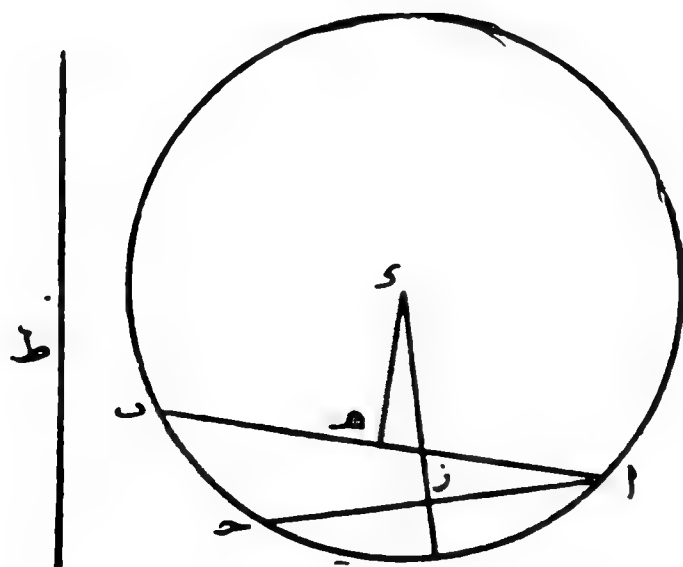
رسم رقم ٤٠٥

نفسه وذلك خمسة أمثال مربع و ز وتر زاوية الخمس هو ضلع المكعب كما تبين
فمربع ضلع المكعب مع مربع ضلع الخمس جميعا خمسة أمثال مربع نصف القطر.
مثلث ذى الثمان قواعد و سطح المكعب يحيط بهما دائرة واحدة في الكرة مثل خط ح
المثلث و ح ه و ز المربع و قطر ح و و إذا كان مربع ح و أربعة فمربع ط ح
ثلاثة ومربع ح ه اثنان كما تبين ، ولهكن ا ب قطر الكرة وبين أن مربع ا ب



رسم رقم ٤٠٦

مثل ونصف مربع قطر الدائرة فيكون مربع ا ب ستة ومربع ح ه اثنان كذلك
فيكون مربع ا ب ثلاثة أمثال مربع و ه فـ ح ه ضلع المكعب ويكون مربع
ضلع المثلث ثلاثة فمربع ا ب ضعف مربع ط ح و ط ح ضلع ذى الثمان قواعد .

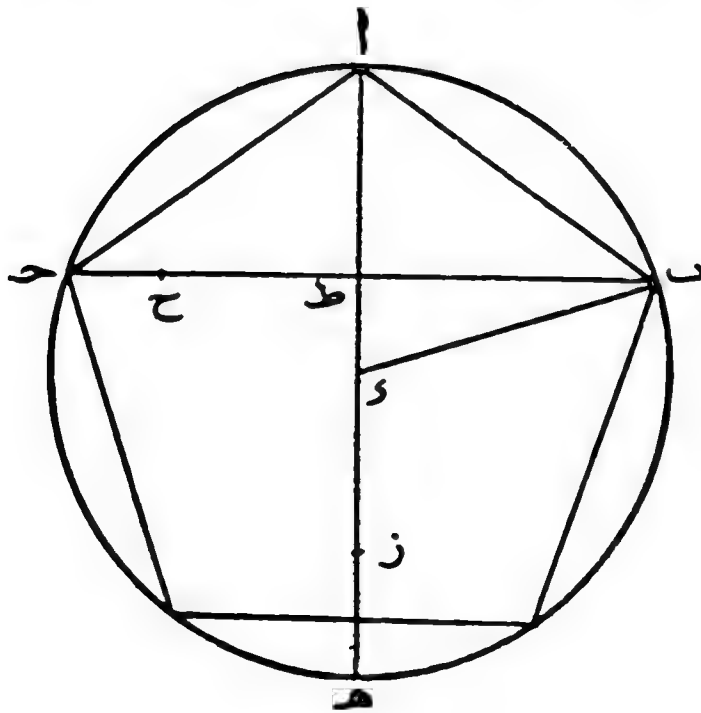


رسم رقم ٤٠٧

فلنبين أن خمس ذى اثني عشر قاعدة خمسات ومثلث ذى عشرين قاعدة

مثلثات في كرة واحدة يحيط بهما دائرة واحدة فليكن $ا ب$ قطر الكرة وليقع فيها
وح $و هـ$ ز خمس ذي اثني عشر فيها وطى ك مثلث قاعدة ذي عشرين وليكن
مربع ل م خمس مربع $ا ب$ فيكون نصف قطر الدائرة التي ضلع خمسمها طى و
و ز وتر المكعب ومربع $ا ب$ ثلاثة أمثال مربع ز و ولنقسم ل م على وسط و طرفين
فال ن الأطول وتر المعشر ونسبة م ل ل ن كنسبة و ز ح فخمسة أمثال مربعي
و ز ح و طى يقوى على ل م ل ن السدس والاعشر جميعا (١) فخمسة أمثال
مربعى ط خمسة عشر مثلاً لمربع نصف قطر دائرته فنصف قطر دائرتيها سوا :

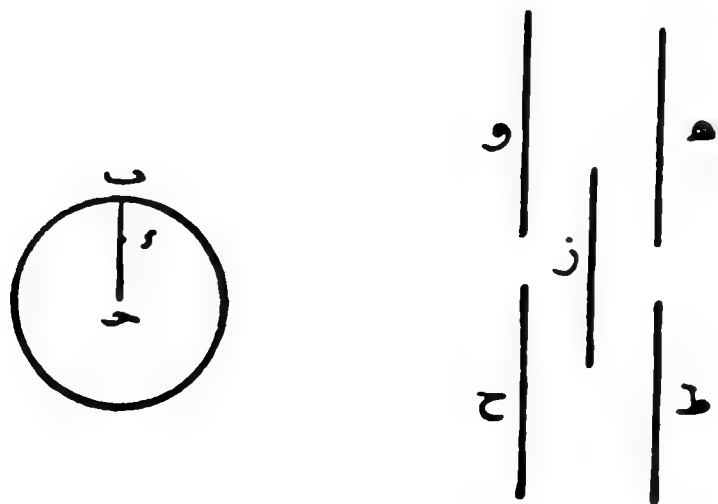
ز ط عمود على ح و وتر الخمس فضربه في و ح مثلاً مثلث و ز ح الذى
على المركز فضربه فيه خمس مرات مثلاً فخمسة فضربه فيه ثلاثين مرة اثنى عشر
ضعفاً (٢) فخمسة وهو بسيط ذي الاثنى عشر قاعدة وهو من ضرب العمود في ضلع
الخمس. ثلاثين مرة و ز هـ عمود من المركز على ل ح ضلع مئاة ذي عشرين قاعدة
فـ هـ ز فى ب ح ثلاثين مرة مسار لبسيط الحجم لأن ز هـ فى ب ح مرة مثلاً
ب ز ح ففیه ثلاث مرات مثلاً ب ا ح فثلاثين مرة عشرين ضعفاً ونسبة بسيطى
ذى اثنى عشر قاعدة إلى بسيط ذي عشرين كنسبة ز ط فى ح و إلى ز هـ فى ب ح



رسم رقم ٤٠٨

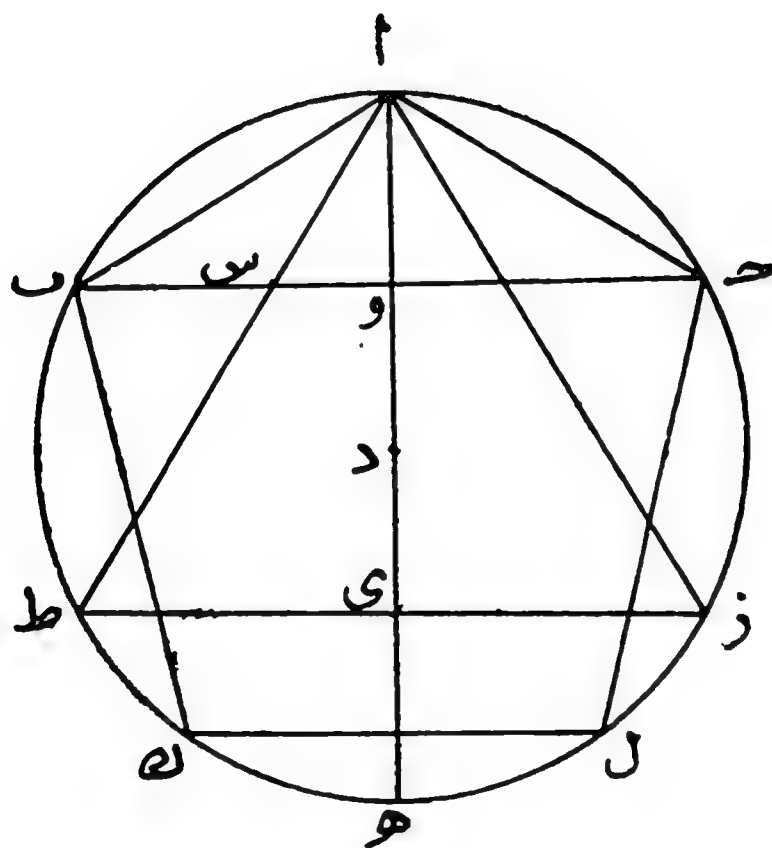
- (١) بعد جميعا : فخمسة أمثال مربعى ط مثل ثلاثة أمثال مربعى ح ز ذو خمسة أمثال مربع
ى ط خمسة عشر مثل المربع نصف قطر دائرته وأيضا ثلاثة أمثال و ز ح خمسة عشر أمثال مثل مربع
نصف قطر دائرته (د)
(٢) ضعفاً خمسة وهو بسيط ذي الاثنى عشر : ساقطة فى د

ف ط ب خمسة أمثاله وهو الخمس لكن از في ب ح مساو لجميع
الثلاثة أعني از في ط ح وز د و ا كل في ط ب أعني از في ط ب



رسم رقم ٤١٠

فهو تكسير الخمس .
فلتكن دائرة فيها الخمس والمثلث و ح ب وتر زاوية الخمس وز ط وتر



رسم رقم ٤١١

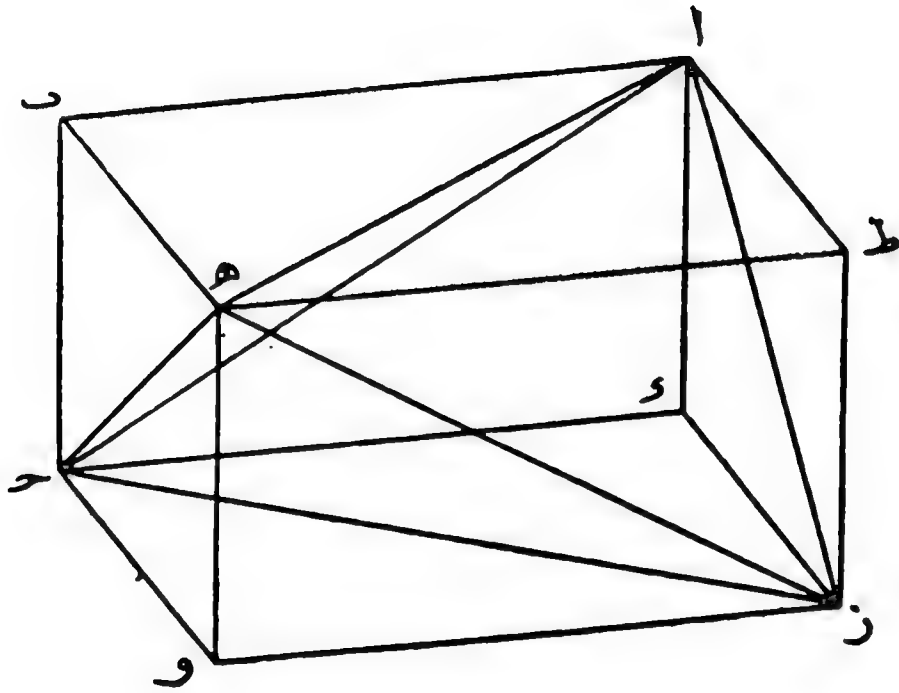
المثلث و ا ه القطر ف أي ثلاثة أرباعه ومنصف ز ط وليكن ه س

خمس أسداس ح ب ف اى فى ح س هو الخمس وفى ذى هو المثلث

فنسبة اثنى عشر أى فى ح س إلى عشرين أى فى ذى كنسبة اثنا عشر.

أضعاف الخمس إلى عشرين أضعاف المثلث وعشرة اى فى ز ط مثل عشرين
اى فى ذى وعشرة اى فى ب ح كإثنى عشر اى فى ح س فنسبة اثنى عشر
أضعاف الخمس إلى عشرين أضعاف المثلث كنسبة عشرة اى فى ح ب إلى عشرة
اى فى ز ط وهو نسبة ح ب إلى ز ط ضلع المكعب (١) إلى ضلع المثلث :

كل خط على وسط وطرفين فإن نسبة الخط القوى عليه وعلى الأطوال إلى
القوى عليه وعلى الأقصر كنسبة ضلع المكعب إلى ضلع ذى عشرين ، فليكن الخط
ح ب و ح و أطولهما وعلى ح و يبعد د دائرة و ه وتر ذى عشرين و ز وتر خمسها



رسم رقم ٤١٢

و ح ضلع مكعبها و ط القوى على ح ب و فلا أن (٢) ب ح وتر المسدس و ح و
وتر المعشر ف ز يقوى على ح ح و و ه يقوى على ثلاثة أمثال ب ح فى
نفسه و ط يقوى على ثلاثة أمثال ا ح و فى نفسه لأن ح ب فى نفسه و ب و فى

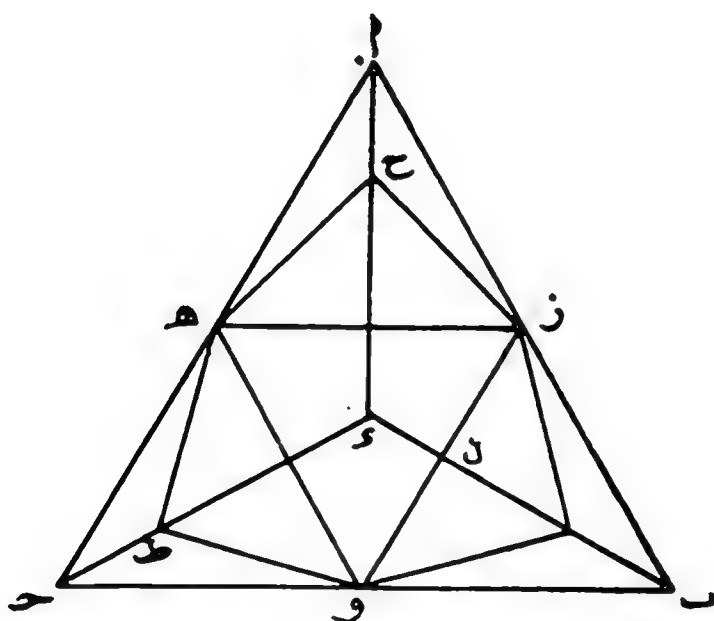
(١) ضلع المكعب إلى : ساقطة فى د

(٢) فلا أن ب ح وتر المسدس : فإن ا ب (د)

نفسه ثلاثة أمثال ح و في نفسه فنسبة ه و ط ك ب ح ح و و هو نسبة ح ز (١) لأنها على نسبة وسط وطرفين فنسبة ه ج ك ز ط فإذا نسبة ضلعي المكعب وذو عشرين قاعدة كنسبة القوى على الخط الأطول إلى القوى على الخط الأقصر .

نسبة مجسم ذي عشرين قاعدة إلى ذي اثني عشر كضلع المكعب إلى ضلع المثلث لأن قواعد مخروطاتها وهي الخمسات والمثلثات فانها قد تحيط بها دائرة واحدة معا ورؤوسها المركز فبعدها عنه سوا وارتفاعها واحد فنسبتها نسب القواعد فنسبة جميع قواعد هذا إلى جميع قواعد ذاك كالمجسمين وذلك كضلع المكعب إلى ضلع ذي العشرين .

ا ب على وسط وطرفين و ا ح أطول و و ه كذلك و و ز أطول ، فما يعرض لـ ا ح يعرض لـ و ز من جهة النسبة لأن نسبة ا ب في ب ح إلى ا ح في نفسه ك و ه في ه ز إلى و ز في نفسه ، فنسبة أربعة أضعاف ا ب في ب ح إلى ا ح في نفسه كأربعة أضعاف و ه في ه ز إلى ز و في نفسه ، فإذا ركبنا



رسم رقم ٤١٣

أيضا كانت نسبة أربعة أضعاف ا ب في ح ب و ح ا في نفسه إلى ح ا في نفسه كأربعة أضعاف و ه في ه ز و ز في نفسه إلى و ز في نفسه وذلك مساو لضرب جميع ا ب ح في نفسه إلى ح ا في نفسه و و ه ز في نفسه إلى و ز في نفسه ، فنسبة ا ب ح مع ح ا إلى ح ا ك و ه ه ز معا إلى ز و وبالتركيب ف ا ب ح مع ح ا إلى ح ا ك و ه ه ز مع و ز إلى و ز وبالتفضيل ا ح إلى ح ب زيادة المقدم على التالي

$$(١) \text{ ح ز : ح د}$$

کوز (۱) الی زه وبالترکیب اب ب ح کو ه ز ه وبالتبدیل اب و ه ک (۲)
اح و ز الی ب ح ه ز .

تمت المقالة الرابعة عشرة والحمد لله مستحق الحمد
وصلواته على سيدنا محمد نبيه وآله وصحبه وسلامه .

(۱) کوز الی زه : کوز فی زه - کو ه ز ه : کو ه زو - اب و ه : اب و ز
(۲) کاه و ز : کاه و ب

المقالة الخامسة عشرة

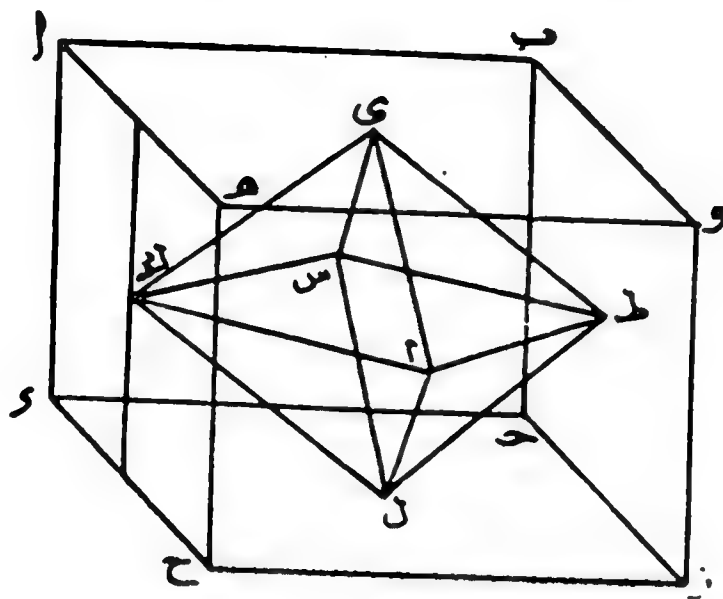
رسم مجسمات منتظمة داخل بعضها

اختصار المقالة الخامسة عشرة

من أوليدين وهي لاسقلافس ؟

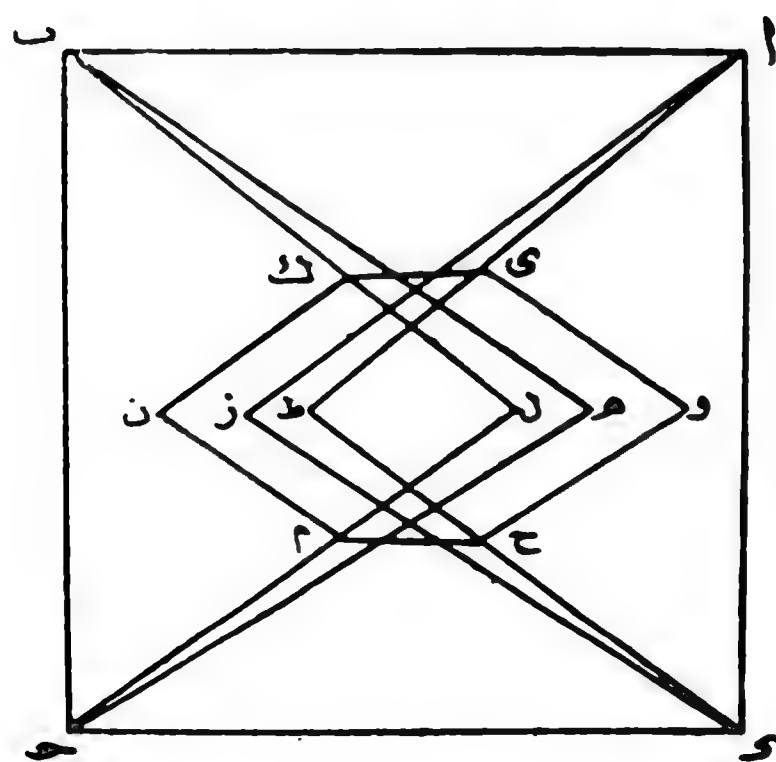
بسم الله الرحمن الرحيم وبه ثقني

أردنا مغروطا من أربع قواعد ميثانات في مكعب ا ب ح د ه و ز ط ي



رسم رقم ٤١٤

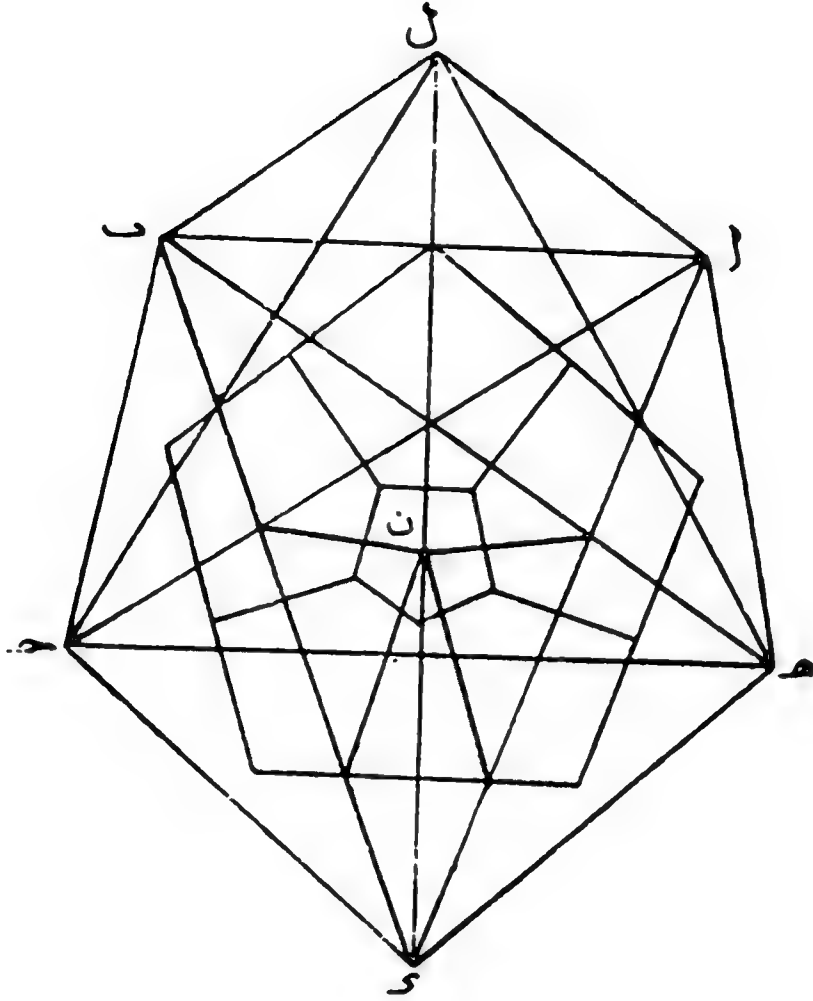
از ز ح ح ا ا ه ح ز ه فقد علمنا لأن أضلاعه أقطار مربعات متساوية ، فإن



رسم رقم ٤١٥

أردنا ثمان قواعد في مخروط نصفنا الأضلاع ووصلنا فقد فعلنا لأن أضلاعه
أنصاف أضلاع مثلثات متساوية للتوازي .

فإن أردنا في مكعب $ا ب ح و ه ز$ ثمان قواعد طلبنا تقاطع القطرين في
كل سطح كط $ي$ كل $م$ ووصلنا ط $ي$ كل فهو مربع لأننا إذا أخرجنا من



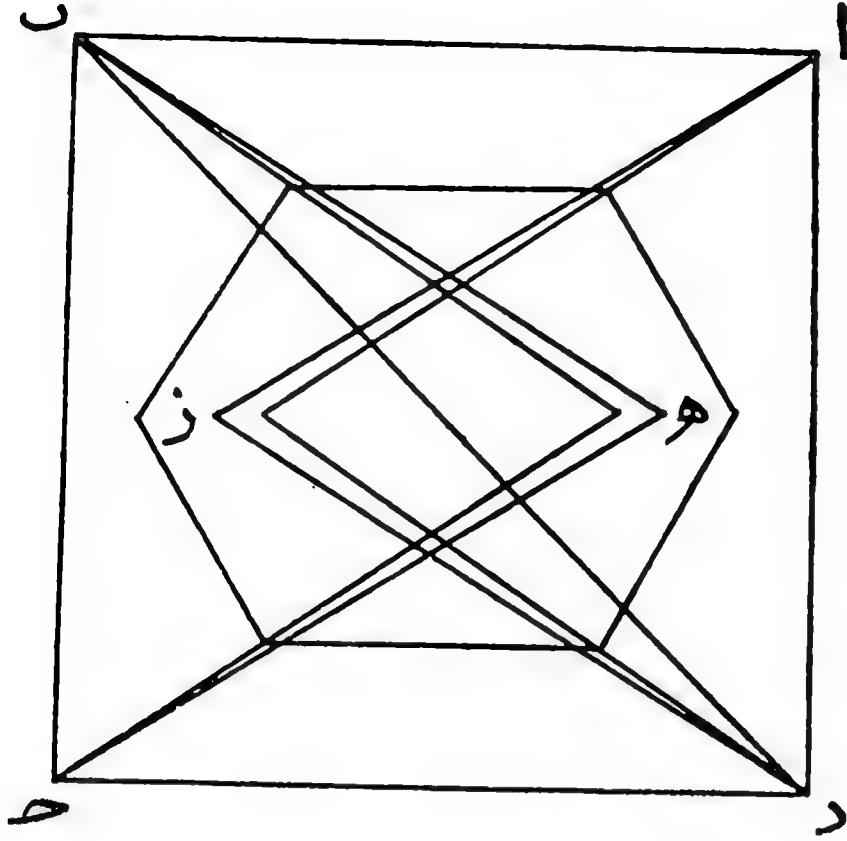
رسورق ٤١٦

النقط خطوطا موازية لأضلاع مربع $ا ب ح و$ مثل $ز ط ف$ (١) كان مربعا محيطابه
بماسه بأنصاف الأضلاع فهو مربع وقطراه يتقاطعان على أنصاف هي قواعد
مخروطات رموسها العالية والسافلة : $ص$ وأضلاعها أوتار الخطوط التي تقاطع
على النقط المرسومة بموازية أضلاع كل سطح مربع على قوائم فتتلاقى وهي متساوية
الزوايا والأضلاع المتناظرة .

فإن أردنا على ثمان قواعد $ا ب ح و ه ز$ مكعبا وصلنا مراكز المثلثات
فلأننا لو أجزنا عليها خطوطا موازية تكون أعمدة على المراكز تتصل فكان مربعا

(١) مثل $ز ط ف$:

محيطاً بمربعنا المعمول بأنصاف الضلع فهو إذن مربع فالست تحيط بمكعب وأيضا
لأننا لو أخرجنا من مراكز المثلثات أعمدة على الأضلاع والنصف (١) كانت متساوية
الضلعين والزواوية فكانت أوتارها متساوية وهي المربعات فزواياها متساوية البعد
عن أى نقطة فرضت رأسا فهي متساوية .



رسم رقم ٤١٧

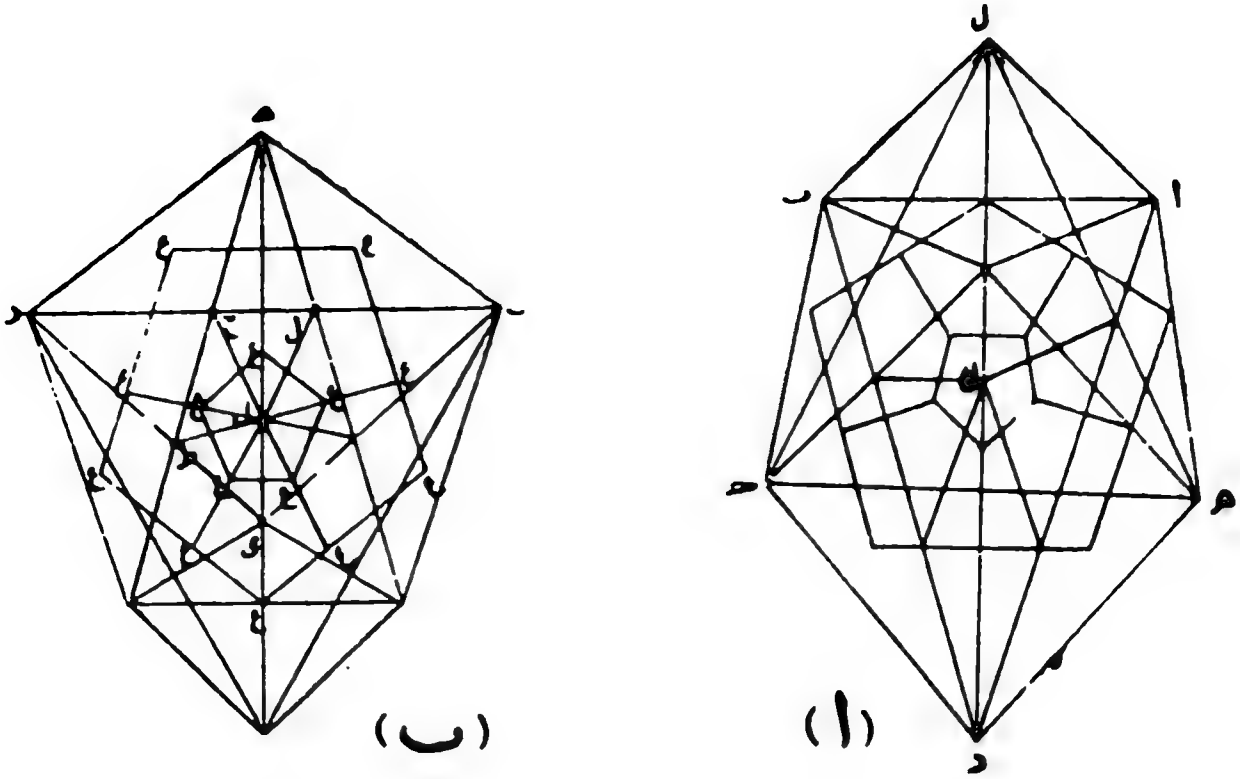
فإن أردنا في ذى عشرين قاعدة معلومة ذا اثني عشر قاعدة تحيط به مثل
ذى عشرين قاعدة أ ب ح و هـ و ز ح ط ي ك ن ومثالثاته معلومة وصلنا مراكز
المثلثات وهي العينات فقد عملنا فيه مجسم ذى اثني عشرة قاعدة خمسات فلأن
أبعاد مراكزها سوا فالخطوط الواصلة بينهما (٢) متساوية فالخمسات متساوية
الأضلاع والزوايا وكيف لا ولو أخرجنا على النقط خطوطا موازية للمخمس
الكبير بشكل خمس يحيط بها فهي أيضا (٣) خمسات وهي اثنا عشر لأن نقط زوايا
ذى عشرين قاعدة اثني عشر لأن جميع زواياها ثنتين (٤) وكل خمس منها يذهب في

(١) والنصف : والتقت (ب)

(٢) بينهما : بينها (سا)

(٣) فهي أيضا : فهي أنصاف سا

(٤) ثنتين : ستون سا



رسم رقم ٤١٨

زاوية خمس فيكون تحت (١) كل نقطة اجتماع (٢) خمس منها فتحت كل نقطة خمس
وفى عشرين قاعدة يحيط به لأن نقط زواياه على بسيط (٣).
تمت المقالة الخامسة عشرة وتم بتامها مختصر أوقليدس وهذا آخر الجزء التاسع
عشر من كتاب الشفا والحمد لله وحده وصلى الله على سيدنا محمد وآله وصحبه
وسلامه ووافق الفراغ من نسخه ثالث محرم سنة أربع وستمائة :

(١) تحت : تمت (ب)
(٢) اجتماع خمس منها فتحت كل نقطة : ساقطة سا
(٣) بعد بسيط : واقف المرفق سا

cernant Ptolémée. Il a sur le chantier d'autres parties de l'oeuvre de Ibn Haytham que nous espérons voir bientôt publiées. Il a établi le texte des dix premiers traités du livre dont nous nous occupons ici et il l'a fait avec toute la rigueur scientifique. Il l'a fait précéder d'une introduction historico-culturelle dans laquelle il envisage certaines comparaisons. Il eut comme aide dans ce travail un compagnon qui avait déjà collaboré avec lui pour l'édition du Livre des Apories : le Dr. Nabîl al-Shihâbi. Le Dr. Sabra a voulu dédier son édition à l'un de ses maîtres qui fut un de nos collègues éminents, le regretté Dr. Abu'l'îla 'Afîfi. Nous ne pouvons que nous incliner devant ce noble souhait, inspiré par la fidélité la plus sincère.

Dans le vif désir de voir achevé l'édition critique des cinq traités restant du Livre des Eléments (*Usûl*), nous nous sommes adressés à l'un des spécialistes contemporains chevronnés des mathématiques : l'Ustâdh 'Abdulhamîd Lotfi qui avait établi le texte du Livre du Calcul d'Avicenne. Ces spécialistes compétents ont passé de longues années à la réalisation de cette tâche, et je suis sûr qu'ils ont dû déployer les plus grands efforts. Ils ont fait appel à quatre manuscrits b, s, sad et fa. L'Ustâdh 'Abd el-Hamid Lotfi avait à peine terminé l'établissement du texte que Dieu le rappelait à lui, pour lui donner la récompense de tous les services qu'il avait rendus à la science et aux savants.

Après l'établissement du texte, ce fut le tour de la publication. Les trois spécialistes qui avaient préparé le texte ne purent s'en charger. L'un était retourné auprès de son Seigneur, les deux autres vivaient aux Etats-Unis et au Canada, loin du Caire avec des liaisons difficiles pour le va-et-vient des épreuves à corriger. L'impression demanda un grand effort et dura près de deux ans. Certains travaux de dessin et de reproduction ont été causes de retards, malgré l'aide appliquée et patiente de l'Organisme du Livre. Il n'est pas impossible qu'il se soit glissé des coquilles dans l'édition par négligence ou inadvertence, mais nous avons préféré sortir le livre tel quel, laissant aux scholars qui l'utiliseront le soin de rectifier eux-mêmes les fautes qui ont pu échapper. La seconde édition veillera à compléter et à corriger ce qui sera nécessaire.

Sur l'ensemble du manuscrit du *Shifâ*, il ne reste plus que deux tomes à publier : la Physique et l'Astronomie. Tous deux sont sous presse. Nous remercions Dieu d'avoir pu mener à bien une oeuvre commencée il y a un quart de siècle ou davantage, avec la collaboration de professeurs renommés dont certains sont déjà décédés. Nous souhaitons aux autres le bien et la santé. Sans eux le Livre du Shifa et ses traités si nombreux n'auraient pu être édités, ce livre offrant une si riche matière avec des études approfondies présentées sous une forme moderne et vivante.

A tous j'adresse mes plus vifs et plus sincères remerciements.

Ibrahim MADKOUR

renovation. Des applications entièrement nouvelles furent introduites. Les Arabes distinguèrent entre géométrie pratique et géométrie théorique. La première fut liée aux opérations de cadastre qui avaient leur importance en raison de l'impôt foncier ou de la délimitation des propriétés. Ils bâtirent sur la seconde l'optique dont ils eurent des idées et des théories originales et nouvelles. Quant à la langue et au vocabulaire de la géométrie, il suffit de jeter un coup d'œil sur le Livre de *Mafatih al 'Ulûm*, « Clefs des Sciences » d'al-Khowarizmi qui date du dixième siècle. Nous y saisissons jusqu'à quel point la langue de la géométrie arabe était parvenue, sans oublier que cette langue n'a point cessé en gros d'être utilisée jusqu'à aujourd'hui.

Il n'y a rien d'étrange à ce que l'on trouve au onzième siècle trois contemporains, trois grands mathématiciens musulmans : Avicenne (m. en 1036), Ibn al-Haytham (m. en 1039) et al-Birûnî (m. en 1048). Les liens culturels qu'ils avaient entre eux sont connus. Nous avons précédemment indiqué qu'Avicenne avait grandi dans un milieu particulièrement cultivé. Il était d'une famille isma'ïlienne. Et les Isma'ïliens portaient un grand intérêt à la recherche scientifique. Il déclara lui-même que dans sa jeunesse, il avait suivi quelques leçons de son père et de son grand frère en géométrie. On lui fournit un professeur particulier qui vivait avec lui à la maison : c'était 'Abdallâh al-Nâtîlî. Il étudia avec lui les cinq théorèmes de la géométrie d'Euclide. Puis il acheva tout seul les théorèmes restants. L'étude le fit parvenir à un point tel que, durant sa jeunesse, il composa un compendium de géométrie qui ne nous est pas parvenue jusqu'à maintenant.

Son ouvrage que nous éditons ici est le meilleur témoin de la place qu'il occupe parmi les géomètres musulmans. La matière y est abondante, la méthode précise, les figures géométriques compliquées, l'argumentation convaincante et claire. Il se compose de quinze chapitres sur le modèle du Livre des *Eléments* (*Usûl*) dans le monde arabe. Il est établi que les deux derniers chapitres ne sont pas l'œuvre du grand mathématicien grec. Les chapitres d'Avicenne sont d'un volume différent et tournent tous autour des angles et des triangles, des diverses figures de quadrilatères. Il lie le calcul à la géométrie. Il expose la proportion, le rapport, les progressions et tout ce qui en dépend. Nous croyons que cet ouvrage va jeter une nouvelle lumière sur l'histoire de la géométrie dans le monde arabe.

Trois grands mathématiciens contemporains et historiens des sciences arabes ont pu mener à bien l'établissement du texte. Ce fut le Dr. 'Abd el-Hamid Sabra qui accepta la charge de ce travail, qu'il en soit remercié. C'était un lourd fardeau, mais le Dr. Sabra est un renommé professeur d'histoire des sciences arabes et un spécialiste d'Ibn Haytham. Il a déjà donné une édition critique du Livre des *Apories* con-

mathématicien, de même qu'ils tiennent Aristote pour le premier logicien et Galien pour le premier médecin. Son livre, « Les Eléments » (*al-Usûl*), a obtenu chez eux une estime qu'aucune autre étude mathématique n'a obtenue. Il fut traduit très tôt, et la traduction refaite à plusieurs reprises par les soins des plus grands traducteurs. Il fut commenté, glosé, en totalité ou en partie. Il fut résumé, étudié brièvement ou en profondeur. Il fut la pierre angulaire dans les études de géométrie. De l'arabe, il fut traduit en latin au treizième siècle de l'ère chrétienne : il provoqua l'intérêt des latins pour les études de géométrie.

Quant à Archimède, il fut pour les Arabes un pionnier en topographie et en mécanique. Ils eurent connaissance de bon nombre de ses livres, spécialement le livre du Cercle, la Mesure du Cercle, celui de la Sphère et du Cylindre. L'original de certains de ces ouvrages est perdu et seule la traduction latine, faite à partir de l'arabe, nous en est parvenue.

Apollonius était un contemporain d'Archimède, plus jeune que lui. Il vécut avec lui un certain temps à l'école d'Alexandrie et c'est par elle qu'il passa dans le monde arabe. Si Archimède s'occupa de géométrie plane, Apollonius s'orienta vers les sections côniques, en définit les formes, en précisa les particularités et les relations. Les Arabes conquirent ces travaux et ils conservent un certain nombre de ses œuvres malgré les injures du temps. La principale est le Livre des Côniques comprenant huit traités dont sept seulement leur parvinrent, tandis que le huitième est toujours perdu. Ils traduisirent ces livres et les étudièrent : c'est sur leurs textes qu'ils furent traduits à leur tour en latin. Il nous est possible d'établir que beaucoup de traités mathématiques grecs ne furent connus en Europe que par la voie des traductions arabes.

Les Arabes assimilèrent cet héritage grec dès le neuvième siècle après J.-C. et ils continuèrent à l'étudier, génération après génération. Parmi les premiers de leurs savants en géométrie, Sanad b. 'Ali (248/864), al-Kindi (257/873), Thâbit Ibn Qorra (287/901), al-Hassan b. Shâker (10e siècle), Abul 'Abbâs al-Nîrîfî (310/922), Abu Ja'far al-Khâzen (387/998), ils contribuèrent à la traduction des originaux grecs ou bien à leurs commentaires et gloses, ou à leurs résumés. Ils s'en inspirèrent et en ont tiré ce qu'ils ont pu. Ils les ont aussi enrichi et corrigé. Parmi eux, certains prirent l'initiative d'écrire en géométrie pour exprimer leur opinion, éclairer leur point de vue.

Au dixième siècle, nous sommes en face d'une science géométrique arabe dont l'objet est bien défini, les traits précisés, la langue et le vocabulaire fixés. Le tout reposa de façon indiscutable sur Euclide, mais cette base fut l'objet de rédaction, de décantation, d'ajoute et de

PREFACE

La géométrie est l'une des sciences mathématiques, si ce n'est la première d'entre elles, comme l'enseigne Avicenne. Fondamentalement elle étudie des abstractions comme les positions des lignes, les formes des surfaces et les grandeurs des mesures. Les Grecs s'y sont intéressés depuis une très ancienne époque, même si d'autres civilisations anciennes comme l'égyptienne ou la babylonienne les avaient précédées sur ce terrain. Et peut-être est-ce une des preuves les plus marquantes du génie grec. Nous enseignions toujours à nos enfants jusqu'à maintenant les théories géométriques de Pythagore. Platon avait établi que le Créateur était le géomètre de l'Univers et que les gouverneurs de la cité ou de la République devaient apprendre la géométrie. Il était écrit sur la porte de l'Académie : « Personne n'entre ici s'il n'est géomètre ». Cette prise de position eut des conséquences très nettes dans le progrès des études mathématiques en général et de la géométrie en particulier, dans la Grèce du quatrième siècle avant J.-C. Mais celles-ci ne furent véritablement florissantes que durant les trois siècles suivants, c'est-à-dire à l'époque hellénistique.

Cette époque est tenue à juste titre pour l'époque de la science. C'est alors qu'ont été définitivement fixées les assises des sciences géométriques, astronomiques, celles de l'anatomie et de la médecine. Il est frappant de constater que le renouveau scientifique de cette époque fut quasi-international, s'exprimant en diverses langues, nourri de plusieurs cultures, promu en plusieurs centres de recherches. Les études se firent en grec d'abord, ce qui n'empêcha pas une participation du latin et de l'hébreu. Et si la matière de la recherche était fondamentalement grecque, il s'y ajoutait néanmoins un mélange d'égyptien, de persan et de juif. Alexandrie était le principal centre pour ces sciences, avec, en plus, Pergame, Rhodes, Antioche : d'où la liaison qui s'établit entre la culture de l'époque et la culture syriaque puis la culture arabe.

A cette époque, il y eut divers mathématiciens. Nous voudrions en signaler trois qui jouèrent un rôle important dans les études mathématiques arabes : Euclide (m. en 283 avant J.-C.), Archimède (m. en 212 avant J.-C.) et Apollonius (m. en 180 avant J.-C.). Nous ne nous étendrons pas sur Euclide, car le Dr. 'Abd el-Hamid Sabra lui a consacré à bon droit un long exposé dans l'introduction de ce livre. Tout ce que nous pourrions dire est que les Arabes les tiennent pour le premier

TABLE DES MATIERES

	Pages
Préface :	
Dr. Ibrahim Madkour	
Introduction :	
Dr. Abd el-Damid Sabra	3
Premier article :	
Définitions du triangle et du parallélogramme	15
Deuxième article :	
La ligne droite, sa division et des applications là-dessus ..	67
Troisième article :	
Les cercles	87
Quatrième article :	
Opérations dans les triangles et les cercles	131
Cinquième article :	
Les rapports	151
Sixième article :	
Les surfaces semblables	177
Septième article :	
Points communs et différences et ce qui s'y rattache	209
Huitième article :	
Les progressions	243
Neuvième article :	
Les progressions et ce qui s'y rattache, facteurs et autres ..	269
Dixième article :	
Points communs et différences et ce qui s'y rattache ..	297
Onzième article :	
La géométrie dans l'espace	373
Douzième article :	
Les polyèdres	399
Treizième article :	
La moyenne proportionnelle et les polygones réguliers ..	413
Quatorzième article :	
La moyenne proportionnelle et les polyèdres réguliers ..	431
Quinzième article :	
Tracé de polyèdres réguliers inscrits les uns dans les autres ..	443

IBN SINA

AL - SHIFA
MATHÉMATIQUES
GÉOMÉTRIE
(Usûl Al - Handasah)

Revue et Préfacé par

Le Dr. Ibrahim Madkour

Texte Établi par

Abd el-Hamid Subra

Abd el-Hamid Lotfi



L'Organisation Egyptienne Générale du Livre

1 9 7 7

ابن سينا

الشفاء

لرّياضيّات

٣ - جوامع علم الموسيقى

تحقيق زكريا يوسف

تصدير ومراجعة

أحمد فؤاد الإلهواني^١ محمود أحمد الحفني

نشر وزارة التربيّة والتعليم

الإدارة العامّة للثقافة

بمناسبة الذكرى الألفية للشيخ الرئيس

منشورات مكتبة آية الله العظمى المرعشي النجفي

قم مقدّسة - إيران ١٤٠٥ هـ

الفهرس

صفحة	
(١)	تصدير المراجعين
(١)	تصدير
(٥)	الكندى
(٨)	الفارابى
(١١)	بيان بأسماء فئات الجمع التام بحسب ماورد فى "آاب الموسيقى الكبير" للفارابى ...
(١٤)	ابن سينا
(٢٨)	مراجعة النص
(٢٨)	النسخ التى حق عليها المراجعان
(٢٨)	١ — دار الكتب المصرية رقم ٨٩٤ (د)
(٢٩)	٢ — داماد سلمانية رقم ٨٢٢ (سا)
(٣٣)	مقدمة المحقق
(٣٣)	أهمية الموسيقى العربية
(٣٥)	ابن سينا ومؤلفاته فى الموسيقى
(٣٦)	١ — الموسيقى من كتاب الشفاء (جوامع علم الموسيقى)
(٣٧)	٢ — الموسيقى فى كتاب النجاة (المختصر فى علم الموسيقى)
(٣٨)	٣ — الموسيقى فى كتاب دانش فامه علائى
(٣٩)	٤ — المدخل الى صناعة الموسيقى
(٣٩)	٥ — كتاب الراحى
(٣٩)	احصاء المخطوطات
(٤٢)	المخطوطات التى قام عليها التحقيق
(٤٣)	(١) أكفورد ١٠٩ (ك)
(٤٤)	(٢) ٢٥٠ (كا)
(٤٥)	(٣) ليدن (ل)
(٤٦)	(٤) جون رابندز (ج)
(٤٦)	(٥) الجمعية الأسبوية الملكية (جا)
(٤٧)	(٦) المكتب الهندى ٤٧٥٢ (هـ)
(٤٧)	(٧) المكتب الهندى هامش (ها)
(٤٨)	(٨) دار الكتب ٦٧٥ (دم)
(٤٩)	(٩) بنجيت (الأزهر) ٣٣١ (ب)
(٤٩)	(١٠) بنجيت (هامش) (بنج)

جوامع علم الموسيقى

المقالة الأولى

عرضة

٣	مقدمة
٩	الفصل الأول — في رسم الموسيقى وأسباب الصوت والحمة والنقل
١٤	الفصل الثاني — في معرفة الأبعاد المتفقة والأبعاد المتنافرة
١٨	الفصل الثالث — في المنفق بالاتفاق الأول [الأعلى]
٢٧	الفصل الرابع — في الأبعاد المتفقة بالاتفاق الثاني [البدلي]

المقالة الثانية

٣٣	مقدمة
٣٣	الفصل الأول — في جمع الأبعاد الى بعض وتفريقها بعضها من بعض
٣٧	الفصل الثاني — في التضعيف والتتصيف

المقالة الثالثة

٤٥	الفصل الأول — في الجنس وقسمته الى أنواع
٤٩	الفصل الثاني — في عدد الأجناس
٥١	الفصل الثالث — في القول على الأجناس النوية
٥٦	الفصل الرابع — في الكلام على أجناس الأبعاد اللينة

المقالة الرابعة

٦٣	الفصل الأول — الجماعة
٦٩	الفصل الثاني — في الانتقال

المقالة الخامسة

٧٩	الفصل الأول — في القول على الغم [إيقاعيا]
٩٠	الفصل الثاني — في محاكاة الإيقاع باللسان
٩٩	الفصل الثالث — في عدد أصناف الموصل والمفصل
١١٢	الفصل الرابع — الرباعيات ، والخماسيات ، والسداسيات
١٢٢	الفصل الخامس — الشعر وأوزانه

المقالة السادسة

في تأليف اللحن والآلات وأحوالها

١٣٩	الفصل الأول — تأليف اللحن
١٤٣	الفصل الثاني — الآلات الموسيقية
١٥٣	فهرس الأعلام
١٥٤	فهرس الكتب
١٥٥	فهرس مصطلحات موسيقية قديمة واردة بالكتاب وما يقابلها من المصطلحات الحديثة
١٥٧	ثبت بالمصطلحات الواردة في الكتاب وما يقابلها باللغة الفرنسية حسب الترتيب الأبجدي العربي
١٦٥	الافرنجى » » » » » » » » » »

تصدير

كان العربي في بداوته الجاهلية شاعراً بطبعه موسيقياً بفطرته . وكان الترنم بالشعر أول أنواع الغناء الجاهلي ، ولم ينتحل العرب فيه يومئذ علماً ولا عرنوا صناعة . وكان الغالب في طبيعتهم الموسيقية التغنى بالرجز يرسلونه ارتجالاً لبساطة تفاعيله ويسر تناوله . وربما ناسبوا في غنائهم بين النغمات بعض المناسبة .

ولئن كانت غالبية سكان جزيرة العرب تعيش في البوادي منذ الفطرة الأولى ، والمعيشة البدوية هي السائدة في تلك الجزيرة ، فقد تقدمت بهم الحياة الإنسانية نحو الحضارة والمدنية إلى أن ظهرت من العرب طائفة عرفت بالحضر . وهؤلاء أرقى من البدو بكثير ، يسكنون المدن ويقرون فيها ويعيشون على الزراعة والتجارة . وقد أسسوا قبل الإسلام ممالك ذات مدنية كاليمنين وكالفساسنة في الشام واللاميين في العراق . وكان هؤلاء ، لاسيما الأشراف منهم ، موسيقي تسمعو على موسيقى البدو ، وتأثرت إلى حد ما بالمدنيات المجاورة .

وقد ازدهرت الموسيقى في بلاد الفرس قبل بلاد العرب ، وعلا شأنها حتى تبوأَت في الشرق مكان الزعامة بعد مصر الفرعونية .

وكذلك كان الحال في بلاد اليونان : سميت فيها الموسيقى بعد أن انتقلت إليها من الممالك الشرقية القديمة ، وغنى بها علماءها فدوّنوا أصولها وقواعدها .

وقد تأثر العرب بتيار هذه المدنيات تأثراً عظيماً ، وحفل تاريخ الجاهلية بأخبار القيان يستقدمن من بلاد العجم والروم ومصر بآلاتهن الموسيقية ، فلا يكاد يخلو منهن بيت من بيوت الأشراف .

روى أبو الفرج الأصفهاني في كتاب الأغاني عن حسان بن ثابت يصف ليلى الجاهلية « لقد رأيت عشرين قياناً ، خمس روميات يغنين بالرومية بالبرابط ، وخمس يغنين غناء أهل الحيرة » .

غير أن اتصال العرب في الجاهلية بتلك الحضارات الأجنبية كان يجرى من غير شك في حدود ضيقة تلائم موقع بلادهم الجغرافي وحالتهم الاجتماعية والاقتصادية .

وأخذ تأثر الموسيقى العربية يزداد اطراداً من عصر إلى عصر بموسيقى المدنيات المجاورة لاسيما الموسيقى الفارسية من الناحية العملية ، والموسيقى اليونانية من الناحية النظرية .

وها نحن نرى المقوقس في العام التاسع الهجرى (٦٣٠ م) يهدى إلى النبي (صلعم) جارتين صارت إحداهما وهى سيرين مولاة حسان بن ثابت من أشهر المغنيات في ذلك العصر . وعنها أخذت عزة الميلاء الأستاذة الأولى لمدرسة الغناء التى درج عليها من عاصرها أو جاء بعدها . وقد روى صاحب الأغاني أن عزة كانت تغنى من أغاني سيرين وتلميذاتها ، فوضعت بذلك نواة الصلة بين مصر والموسيقى العربية .

ولقد كان في اتساع الفتوحات التى تمت بعد ذلك والممالك التى دانت للإسلام والأسرى الذين قدموا إلى الديار العربية ما جعل تيار مدنيات البلاد المغلوبة وبخاصة الفارسية واليونانية ينتشر في البلاد العربية . وبينما كان احترام الغناء في العصر الجاهلى مقصوراً على طبقة القيان فقد أخذ بعض الغلمان في صدر الإسلام يتعاطون الغناء ويحترفونه . وها هو ذا طويس أول من غنى بالعربية غناء يخضع للإيقاع ، وكان لا يضرب بالعود بل كان ينقر بالدف الذى كان يسمى بالمرْبَع لتربيعة في الشكل . وقد تعلم الغناء من سماعه لأسرى الفرس وهم يشتغلون في المدينة .

وكان ابن مسجح أحد فحول المغنين في العصر الأموى أول من نقل غناء الفرس إلى غناء العرب بمكة في حديثه .

ويرتفع مقام الموسيقيين شيئاً فشيئاً ، حتى يصلوا إلى قصور الخلفاء وينالوا الحظوة عندهم . ويقتدى الأشراف والنبل والسراة بالخلفاء فيقربون إليهم الموسيقيين والمغنين .

ولقد وضع أنباء المنّين والمغنيات اطراد ظهور أثر الموسيقى الفارسية في موسيقى العرب وبخاصة من الناحية العملية كما قدمنا ، حتى دخل في اللغة العربية كثير من الألفاظ الفارسية ، مما كان دليلاً على عظم هذا الأثر . من ذلك أن أطلق اسم « البربط » على

العود ، و « الدُّسْتَان » على موضع عقق الإصبع على الوتر . بل لقد سمي وتران من الأوتار الأربعة المركبة على العود باسمين فارسيين ، فأطلق على أغاظ الأوتار وهو أعلاها « البَم » وعلى الأسفل « الزير » . بينما احتفظ للوترين المتوسطين باسميهما القديمين « المَثْنَى » و « المَثَلث » ؛ إلى غير ذلك من الأمثلة .

كذلك تأثرت الموسيقى العربية بنظريات الموسيقى اليونانية تأثراً كبيراً ظهر في مصنفات العرب وكتبهم على نحو ما سنوضحه فيما بعد .

غير أنه مما ينبغي ملاحظته أن فلاسفة العرب ومغنيهم وإن أخذوا العلوم الموسيقية وفنونها عن اليونان والفرس ومصر فقد احتفظوا فيها إلى حد كبير بطابعهم العربي الذي ميز موسيقاهم وجعل لها صبغة خاصة .

يقول الدكتور هنري فارمر (١)

« لقد لمحنا في القرن الأول الهجري دلائل نظرية موسيقية وضع أصحابها الموسيقيون المجازيون . فهناك ابن مسجح تعلم فن الغناء الفارسي وتلقى أيضاً بعض الدروس عن الموسيقيين الروم العازفين منهم على البربطين وعلماء الموسيقى النظرية . واستعان ابن مسجح بما تعلمه في غربته على وضع أساس نظام للنظرية الموسيقية رضى به رجال الموسيقى في عصره . على أن هناك ما يدلنا على أن ابن مسجح رفض الطرق الفارسية والرومية التي رآها غريبة عن الموسيقى العربية . ومن هذا يستدل على أن هذه النظم الموسيقية المنقولة من الخارج لم تكن سابقة لنظرية الموسيقى الوطنية العربية ، ولكنها دخلت عليها فتلقحت بها أصول الموسيقى العربية التي كان لها مميزات خاصة . وإن إدراك هذه الحقيقة لعل غاية من الأهمية خفية أن يتسرب إلى الأذهان أن الموسيقى العربية من أصل فارسي أو رومي . فلقد قرر كثير من الثقات بأن الموسيقى العربية والفارسية والرومية كانت تختلف كل منها عن الأخرى اختلافاً ظاهراً . فالكندي في القرن الثاني للهجرة يقول إن دراسة

(١) كتاب مؤتمر الموسيقى العربية ٣٨٣

أنظر : Farmer : An Old Moorish Lute Tutor .

— الحنفى : الموسيقى العربية وأعلامها .

— Berner : Studien zur Arabischen Musik .

الموسيقى إنما هي دراسة فنون عدة . ومعنى ذلك أن هناك موسيقى عربية وأخرى فارسية وأخرى رومية الخ . وكتاب إخوان الصفا الموضوع في القرن الرابع للهجرة يقرر مثل ذلك إذ يقول: "أما الشعوب الأخرى كالفرس والروم واليونان القدماء فإن لألحانهم وأغانهم قوانين أخرى تختلف عن التي وضعت لألحان العرب وأغانهم" . وفي العقد الفريد لابن عبد ربه، وكان في القرن الرابع الهجري، نقرأ عن المعارضة التي قامت في وجه إدخال الأنغام الفارسية على الموسيقى العربية . وإن مقدرة إسحق الموصلي (القرن الثاني للهجرة) على معرفة اللحن اليوناني عند سماعه تدل دلالة صريحة على اختلافه عن اللحن العربي .

على أنه مما ينبغي الإشارة إليه أن موسيقات هذه المدن القديمة من مصرية فرعونية وآشورية وفارسية ويونانية تشترك جميعها في جوهر نظرياتها وأصولها والكثير من آلاتها، وتتفق في طابعها العام وفي أن عناصرها الأساسيين هما اللحن والإيقاع، بما يجعلها بمثابة لغة واحدة تتغير لهجاتها في كل من هذه الأقطار بما يميز الواحدة عن الأخرى ويجعل لها شخصيتها القائمة بذاتها . وليس هناك من بأس في أن تستمد هذه المدن القديمة بعضها من بعض في عصر من العصور تبعاً للأسبعية التاريخية أو الميزة الفنية .

وها نحن نرى أفلاطون «يعد الموسيقى المصرية القديمة خير أنموذج للموسيقات القيمة، تجمع فيها النشاط والتعبير عن الحقيقة والجمال وحلاوة النغم ولذلك فهو يقترحها لليونان بل ولجمهوريته» (١) .

كذلك كان أفلاطون لا يرتاح لبعض ألحان الموسيقى الآسيوية لرخاوتها وليوتها . وكان يصفها بأنها مجلبة للحمول والنوم وكان يحذر اليونان منها .

ولكن لليونان فضل محافظتها على تراث تلك المدن الشرقية القديمة التي سبقتها والتي انتقلت إليها مدنياتها من آلات وعلوم . وإليها يرجع بصفة خاصة فضل صيانة

Sachs : Musik des Altertums.

(١)

Sachs : Die Musikinstrumente des alten Ägyptens.

الحفنى : موسيقى قدماء المصريين .

الحفنى : موسيقى الممالك القديمة .

تلك العلوم الشرقية الموروثة وتنسيقها وتدوينها . فلولا اليونان ما عرفنا التأليف التي بنيت عليها موسيقى الممالك القديمة ولا نسب الأصوات واختلاف الأجناس وتركيب السلام إلى غير ذلك مما فصله بوضوح علماء اليونان وفلاسفتهم .

فليس من رجاحة الرأي بعد ذلك أن يغفل كتاب العرب تلك المصنفات اليونانية عندها يتصدون للتأليف في علم الموسيقى وفنونها . وليس من العجيب إذن أن يشير علماء العرب وفلاسفتهم إلى اليونان فيما يخرجون من تلك المؤلفات ، إنما يكون من العجيب ألا يقع ذلك .

على أنه من الحق عاينا أن نقرر أن مصنفات العرب تنطق بفضل مؤلفيها ، فقد تفرد كل منهم بالبحث في ناحية أو عدة نواح أبرزت شخصية وميزت مصنفه .



بدىء في العصر الأموي بوضع أول تصانيف عربية في أخبار الموسيقى والغناء . فقد وضع يونس الكاتب « كتاب النغم » و « كتاب القيان » فكانا نواة لما صنف بعد ذلك في هذا الباب ومرجعا لكتاب الأغاني الكبير الذي وضعه أبو الفرج الأصفهاني فيما بعد .

كما كان الخليل بن أحمد أول من عنى بهذه الناحية من التأليف في الدولة العباسية فوضع « كتاب النغم » و « كتاب الإيقاع » . ثم استكمل إسحاق الموصلي هذه المؤلفات .

ومما تجدر الإشارة إليه أنه لم يصل إلينا شيء من كل هذه المصنفات الموسيقية .

الكندى

ثم جاء إسحاق بن يعقوب الكندى فكتب ما يربى على سبعة ^(١) مؤلفات في العلوم الموسيقية ، بقي منها في دور الكتب العامة رسالتان مقطوع بنسبتهما إليه ، أحدهما مخطوطة

(١) في الفهرست لابن النديم أسماء كتب الكندى الموسيقية ، وهي : رساله الكبرى في التأليف . رساله في ترتيب النغم الدالة على طبائع الأشخاص العالية وتشابه التأليف . رساله في الإيقاع . رساله في المدخل الى صناعة الموسيقى . رساله في خبر صناعة التأليف . رساله في صناعة الشعر . رساله في الإخبار عن صناعة الموسيقى .

«مقدمة باسم «رسالة في خبر تأليف الألحان» محفوظة بدار الكتب بأكسزورد تحت رقم ٢٣٦١ . أما الأخرى فتسمى «رسالة في أجزاء خبرية في الموسيقى» وهي محفوظة بدار الكتب العامة ببرلين تحت رقم ٥٥٠٣ . وتعتبر هاتان المخطوطتان أقدم ما وصل إلينا حتى الآن من المصنفات العربية في الموسيقى .

وهناك غير هاتين المخطوطتين مخطوطتان أخريان يغلب الدكتور فارمر نسبتها لـ الكندي على الرغم من خلوهما مما يثبت أنهما من تصنيفه . وهما محفوظتان بدار الكتب ببرلين تحت رقم ٥٥٣٠ ورقم ٥٥٣١^(١) .

أما الرسالة الأولى «رسالة في خبر تأليف الألحان»^(٢) فقد عالج الكندي فيها علم التأليف وطبيعة الأصوات وتركيب النغمات مع تزييق ذلك على آلة العود . ويصف الكندي السلم الموسيقي العربي مشتملا على اثنتي عشرة نغمة ، وهو سلم ذو أنصاف الأبعاد الثمانية . ويطلق على هذه النغمات أسماء الحروف الأبجدية العربية حسب ترتيبها من ألف إلى لام . وتخضع لنظام الأجناس التي تبنى عليها مرسيات الممالك القديمة . ويتركب العود عنده من خمسة أوتار وهي من الغاظ إلى الحدة على هذا الترتيب : البم فالملث فالماثي فالزير الأول فالزير الثاني . ويختص كل وتر بستة أصوات . يكون أولها مطلق الوتر . وتستخرج الأصوات الباقية بالعفق بواسطة الأصابع : السبابة والوسطى والبنصر والخنصر . ونغمة الخنصر في كل وتر تكون على بعد ذي الأربع من مائة ، وهي نفس نغمة مطلق الوتر الذي يليه . وتكرر النغمات في الديوان الثاني على نفس ترتيب الديوان الأول وبسمياته .

(١) Farmer : A History of Arabian Music to the 13th. Century, P 128 and 246.

(٢) ترجم هذه الرسالة إلى اللغة الألمانية الدكتور لانحان والدكتور المني مع شرح أصلها ، طبع ليزج

وفيما يلي جدول يبين أسماء أوتار العود وتوزيع النغمات عليها ومقادير أبعادها بالسنّت بحسب ما استخرجناه من هذه الرسالة :

الدساتين	الأوتار				
	البحم	المثلث	المتني	الزير الأول	الزير الثاني
مطلق الوتر... ٩٠٦ ١ لا	و ٢٠٤ ري	ك ٧٠٢ صول	د صفر دو'	ط ٤٩٨ فا'	
المجنب ... ب ٩٩٦ سي b	ز ٢٩٤ مي b	ل ٧٩٢ لا b	هـ ١١٤ دو' ديز	ي ١٦٢ فا' ديز	
السبابة ... ح ١١١٠ سي	ح ٤٠٨ مي	١ ٩٠٦ لا	و ٢٠٤ ري'	ك ٧٠٢ صول'	
الوسطى ... د صفر دو	ط ٤٩٨ فا	ب ٩٩٦ سي b	ز ٢٩٤ مي b	ل ٧٩٢ لا b	
البنصر ... هـ ١١٤ دو' ديز	ي ٦١٢ فا' ديز	ح ١١١٠ سي	ح ٤٠٨ مي'	١ ٩٠٦ لا'	
الخنصر ... و ٢٠٤ ري	ك ٧٠٢ صول	د صفر دو'	ط ٤٩٨ فا'	ب ٩٩٦ سي b	
				ح ١١١٠ سي'	

ومما هو جدير بالملاحظة أن الاثنتي عشرة نغمة المشتمل عاها الديزان العربي على نحو ما يصنعه الكندي متفقة تمام الاتفاق مع نسب أبعاد سلم فيثاغورس (١) .

ثم هو يجارى المصنفات اليونانية فيطلق على أغلظ النغمات في البعد الذي بالكل (المفروضة) وهى ما يسميها اليونانيون (برسلما نومينوس Proslambanomenos) والرسالة ملأى بالاطلاحات الموسيقية المترجمة من اليونانية لأسماء الدرجات ومسميات أنواع التأليف ، كما تنطق بمبلغ ما يدين به صاحبها لأقليدس وبطليموس

(١) سلم فيثاغورس مبنى على أساس الأطوال وعلى بعد الذى بالخمس ونسبته ٢ : ٣

فإذا بدأنا من صوت ما وليكن دو مثلا : (بحسب التعبير الحديث) فإنه بعد ٢٢ دورة نحاسية نصل إلى الجواب السابع تقريبا . ومعنى ذلك رياضيا أن $\left(\frac{2}{3}\right)^{12} = \left(\frac{1}{2}\right)^7$.

والفرق بين طرفي هذه المعادلة فرق بسيط يمكن التجاوز عنه $\frac{74}{73} =$ تقريبا ويسمى كوما فيثاغورس

وقيمة أبعاد هذا السلم هى :

دو	ري	مي	فا	صول	لا	سي	دو
١	$\frac{8}{9}$	$\frac{64}{81}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{16}{27}$	$\frac{128}{243}$	$\frac{1}{2}$
٢٠٤	٤٠٨	٤٩٨	٧٠٢	٩٠٦	١١١٠	١٢٠٠	

ومن الحق أن نقرر أن الكندي في القسم الخامس من تلك الرسالة وهو القسم الخاص بأنواع التأليف وقد أسماه "صنعة الألحان" لم يكتف بذكر الأنواع المعروفة في كتب اليونان بل زاد عليها أنواعا جديدة وصفها وصفا مسهبا .

أما المخطوطة الثانية ^(١) من مخطوطات الكندي وهي "رسالة في أجزاء خبرية في الموسيقى" فهي بحث طريف شيق لم يقتصر الشأن فيه على معالجة الموسيقى من ناحيتها الفنية وحدها بل تناول بحوثا جديدة في الكثير من مسائلها . فإن الكندي يتخلى بالموسيقى في هذه الرسالة مسافة السمع القصيرة فيخرج من الألحان إلى الألوان ويقفنا على طبيعة كل لون وتأثيره في النفس ، ويضع بينها النظائر والأشباه والأقيسة مقترنة بنتائجها التي تنتهي إليها . فالألوان كالألحان تعبر عن المعاني النفسية والقوى الحيوية وتدل عليها وتؤدي إليها . وكذلك الحال في العطور أيضا . إنها موسيقى صامتة . هي في مملكة الأرياح لها أثرها وخطرها . فهذه زهرة تشير النخوة ، وتلك أخرى تهيج بتعبيرها أراج الشوق ، وثالثة تحمل في عطرها العجب والكبر . وهي جميعا فيما تنبه من القوى كالألحان والألوان . ومرحلة أخرى هي الحاسة الذوقية من الألفاظ المنطقية المستمدة من العقل وهو أشرف المخلوقات .

فإذا شعر الكندي بأننا قد بدأنا نسأم في مصنفه جدية البحث الدسم راح يرفه عن القارئ بفصل ممتع من زوادر الموسيقى الفلسفية أو الفلسفة الموسيقية .

الفارابي

وجاء بعده أبو نصر محمد الفارابي ^(٢) فكان من أكبر فلاسفة العرب دراية بعلوم اليونان ، وكان موسيقيا ضليعا يجيد العزف بالعود . وقد وجد الفارابي الفيلسوف ما لم

(١) نشرها الدكتور الحفنى في المجلة الموسيقية العدد ١١٧ السنة السادسة .

(٢) أنظر Farmer : Al-Fārābī's Arabic-Latin Writings on Music.

Farmer : Studies in Oriental Musical Instruments.

D'Erlanger : La Musique Arabe I Al-Fārābī.

ملاحظة : عرض الكتاب "الموسيقى الكبير" باللغة الألمانية العلامة "كوزاجارتن" في نهاية القرن

الماضى ، كما عرض له هذه اللغة أيضا Beichart في كتابه Die Wissen Schaft der Musik bei Al Farabi

Frei burg 1932.

يجده الفارابي الموسيقى ، فهو حين نشر فلسفته ومذهبه فيها كان له تلامذة أوفياء يحرصون على الدراسة والبحث والنقل . وهو حين ألف في الموسيقى وابتكر في علومها لم يجد مثل أولئك كثرة ووفرة في عصره الذي عاش فيه . يشهد لثروته الفنية مؤلفاته الموسيقية . فمن هذه المؤلفات ” كتاب الموسيقى الكبير “ وهو أشهرها . و ” وكلام في الموسيقى “ و ” كتاب في إحصاء الإيقاع “ وغيرها . إلا أن هذه المؤلفات الموسيقية فقدت جميعها ولم يبق منها إلا الكتاب الأول . وهو سفر جليل حوى أسرار هذه الصناعة . والمعروف من مخطوطات هذا الكتاب أربع : في مدريد وميلانو وليدن واستامبول . وللفارابي ” كتاب في إحصاء العلوم “ عرض فيه أيضا للموسيقى ، وقد ترجم إلى اللاتينية .

ولقد ذكر الفارابي في مقدمة كتابه ” الموسيقى الكبير “ أنه استنبط طريقة خاصة به ولم يقلد أحدا . والحقيقة أنه بز في مؤلفاته الموسيقية جميع معاصريه ومن تقدم من أهل هذا الفن ، بفاءت – وبخاصة كتاب الموسيقى الكبير – شاملة وافية ، مستوعبة لجميع نواحي هذا الفن من حيث طبيعة الأصوات ، وتوافقها ، وأنواع الأنغام ، والأوزان ، والآلات الموسيقية المختلفة إلى غير ذلك مما يتصل بهذه الصناعة وعملها .

إلا أنه لم يتدرع علم الموسيقى ابتداء ، وإنما اعتمد على المترجمات اليونانية وغيرها ، وأضاف إليها من عنده إضافات جديدة .

وإنه ليتضح من كتابه « الموسيقى الكبير » أنه قد أضيفت زيادات أخرى على السلم الموسيقي عما كان عليه في وقت الكندي . واتبع المبدأ الذي حدد به دستان الفرس ووسطى زلزل على ٣٠٣ سنت ، ٣٥٥ سنت في إدخال دساتين المجنب المقابلة لها بين المطلق والسبابة على ١٤٥ سنت ، ١٦٨ سنت .

وكان نتيجة ذلك أن أصبح هناك ثلاثة دساتين من نوع المجنب تعرف بأسماء « قديم » و « فارسي » و « زلزل » . بينما الدستان الذي كان على ١١٤ سنت (الذي كان في زمان الكندي) قد اختفى .

وفىما يلى بيان لدساتين العود فى أيام الفارابى^(١) :

الأوتار					الدساتين
حاد	زير	مثنى	مئاث	جم	
٧٩٢	٢٩٤	٩٩٦	٤٩٨	٠	مطلق... ..
٨٨٢	٣٨٤	١٠٨٦	٥٨٨	٩٠	مجنب قديم
٩٣٧	٤٣٩	١١٤١	٦٤٣	١٤٥	مجنب نارسى
٩٦٠	٤٦٢	١١٦٤	٦٦٦	١٦٨	مجنب زلزل
٩٩٦	٤٩٨	١٢٠٠	٧٠٢	٢٠٤	سبابة
١٠٨٦	٥٨٨	٩٠	٧٩٢	٢٩٤	وسطى قديمة
١٠٩٥	٥٩٧	٩٩	٨٠١	٣٠٣	وسطى فارسية... ..
١١٤٧	٦٤٩	١٥١	٨٥٣	٣٥٥	وسطى زلزل
١٢٠٠	٧٠٢	٢٠٤	٩٠٦	٤٠٨	بنصر... ..
٩٠	٧٩٢	٢٩٤	٩٩٦	٤٩٨	خنصر

وعلى الرغم من هذه الزيادات التى دخلت على السلم الموسيقى فى عصر الفارابى على النحو الذى تقدم ذكره ، فإن الفارابى لا يزال يسير فى "كتاب الموسيقى الكبير" على طريقة الديوان المضاعف أو الجمع التام الذى كان يسير عليه الكندى ، ويتبع فى ذلك النظام اليونانى . بل نرى الفارابى لا يكتفى بذكر مسميات النغم باللغة العربية ، بل يذكر مقابل هذه المسميات باللغة اليونانية ويثبتها أمام كل نغمة بحروف عربية . فيسمى مثلا ثقيلة النغمات

(١) تقرير فارمر عن السلم الموسيقى فى كتاب مؤتمر الموسيقى العربية ٣٨٧

”ثقيلة المفروضات برسلمبا نوميذوس“ ويسمى التي تليها إلى الحدة ”ثقيلة الرئيسات إيباطى إيباطون“ والتي تليها ”واسطة الرئيسات برايباطى إيباطون“ . وهكذا -تى يصل إلى النغمة الخامسة عشرة وهى نهاية الجمع التام ويسمىها ”جادة الحادات نييطى إيبير بولاون“ .

ولما كان النساخ الذين تولوا نسخ مخطوطات هذا الكتاب قد اختلط عليهم أمر هذه المسميات اليونانية فأخطأوا أو حرفوا فى كتابتها فلإننا نثبتها هنا بالحروف العربية كما قصد إليها الفارابى كما نثبتها بعد ذلك بالحروف اللاتينية وفق النظام اليونانى القديم (١) . وسيتضح منهما مدى مطابقة كل منهما للآخر ومدى دقة الفارابى فى اتباعه النظام اليونانى فى ترتيب هذه النغمات وتنسيقها .

وإليك الجدول الذى أورده الفارابى فى كتابه ”الموسيقى الكبير“ فى المخطوطة المحفوظة صورة منها بدار الكتب المصرية للأصل المحفوظ منها فى استانبول مصححاً :

بيان بأسماء نغمات الجمع التام

بحسب ما ورد فى « كتاب الموسيقى الكبير » للفارابى

الحادات :

نيطى	ايبيربولاون	(ف) حادة الحادات
بارانيطى	ايبيربولاون	(ع) واسطة الحادات
طريطى	ايبيربولاون	(س) ثقيلة الحادات

(١) . The Harmonics of Aristoxenus (Macran) P 41.

— انظر مخطوطة الفارابى ”كتاب الموسيقى الكبير“ المحفوظة بدار الكتب المصرية . دة عن استانبول

ورقة ٣٦ ب ، ١٣٧ .

— انظر Merlier : Etudes de Musique Byzantine.

المنفصلات :

(ن) حادة المنفصلات	نيطى ديزيوغماين .
(م) واسطة المنفصلات	بارانيطى ديزيوغماين .
(ل) ثقيلة المنفصلات	طريطى ديزيوغماين .

الأوساط :

(ك) فاضلة الوسطى	باراماسى .
(ى) الوسطى	ماسى .
(ط) حادة الأوساط	لخانوس ماسن
(ح) واسطة الأوساط	بارا ايباطى ماسن .
(ر) ثقيلة الأوساط	ايباطى ماسن .

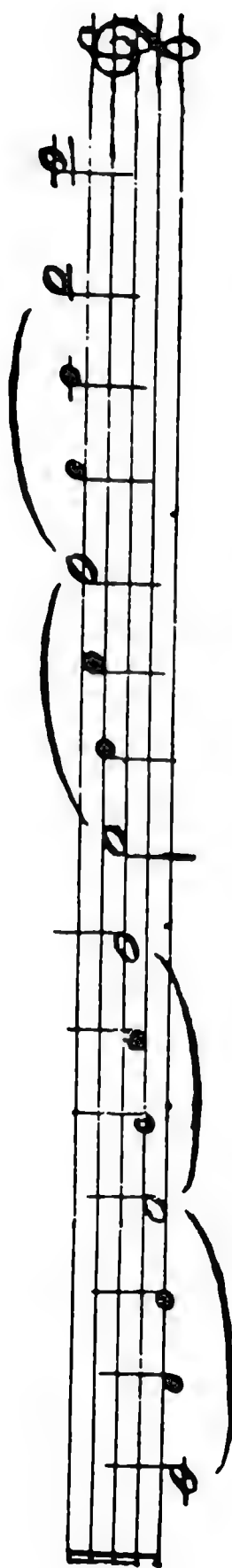
الرئيسات :

(هـ) حادة الرئيسات	لخانوس ايباطون .
(د) واسطة الرئيسات	بارا ايباطى ايباطون .
(ج) ثقيلة الرئيسات	ايباطى ايباطون .
(ا) ثقيلة المفروضات	بيلمينوس .

واليك ما يقابل ذلك من الموسيقى اليونانية من كتاب :

The Harmonics of Aristoxenus (Macran) S 41

TABLE 18.—THE GREATER COMPLETE SYSTEM WITH THE NAMES
OF ITS NOTES



Proslambanomenos

Hypate {
Parhypate Hypaôn
Lichanus }

Hypate {
Parhypate Mesôn
Lichanus }

Mese

Paramese

Trite {
Paranete Diezeugmenôn
Nete }

Trite {
Paranete Hyperbolacôn
Nete }

ولقد فعل الفارابي مثل ذلك عند حديثه عن أنواع الأجناس بالنسبة لاختلاف تركيبها . فهو لا يكتفى بذكر هذه الأنواع ومسمياتها باللغة العربية بل يرجعها إلى أصلها اليوناني ويثبت مسمياتها اليونانية بحروف عربية أيضا كقوله دوريون Dorian وفروجيون Phrygian ولوديون Lydian وكذلك يستخدم المشتقات منها كقوله تالي دوريون وعالي دوريون وتالي فرجيون وعالي فروجيون وعالي لوديون وتالي فروجيون^(١) وكلها أنواع من تراكيب الألحان اليونانية القديمة . وهكذا تظهر دقة الفارابي وأمانته في النقل .

ولم يكتف الفارابي في الموسيقى بتصنيف الكتب ، بل لقد نسبوا إليه الابتكار في الآلات أيضا . روى ابن أبي أصيبعة أن الفارابي صنع آلة إذا وقع عليها أحدثت انفعالا في النفس فيضحك السامع ويبكيه ويستخفه ويستفزه^(٢) . وقال بعضهم إنها شبيهة بآلة القانون المعروفة لعهدنا هذا ، أو هي القانون بذاته .

ابن سينا

لئن عرف الناس أن ابن سينا كان عالما من أعلام زمانه في جميع العلوم ، سواء في ذلك الدين واللغة والفلسفة والرياضيات والمنطق والأدب وعلم النفس ، وأن الطب لم يكن غير ناحية من نواحي عبقريته الفذة ، فإن قليلا من الناس من يعلم أنه كان من أساطين علماء الموسيقى في زمانه ومن أوسع معاصريه علما بها^(٣) .

ولقد كانت مكانة ابن سينا بوصفه من زعماء الفلسفة وأقطاب المعرفة كافية وحدها لتجعل لرأيه في الموسيقى شأنا أي شأن ، غير أن أبحاثه الموسيقية في ذاتها اجتذبت إليه الأنظار لا من ناحية ما تشمهده من اسم مؤلفها فحسب بل لعظيم قيمتها الفنية ومكائنها السامية ، ولما احتوته في طياتها من عناصر وأصول ونظريات تقع في دائرة المعجزات

(١) انظر ص ٤١ ب من مخطوطة "كتاب الموسيقى الكبير" المحفوظة بدار الكتب المصرية .

— انظر : Lachmann : Musik des Orients. —

(٢) هذه القصة يشك فيها .

— D'Erlanger : La Musique Arabe II. Al-Farabi et Avicenne. —

— Farmer : History of Arabian Music. —

— Hefny : Ibn Sina's Musiklehre. —

وتسجل اسم ابن سينا في قائمة العلماء المبتكرين في هذا الفن وتلحقه بأصحاب النظريات التقديمية فيه .

فلنستمع إليه في بداية استهلاله في قسم الموسيقى من مصنفه " الشفاء " يقول :

"وقد حان لنا أن نختم الجزء الرياضي من الفلاسفة بإيراد جوامع علم الموسيقى مقتضرين من علمه على ما هو ذاتي منه وداخل في مذهبه ومتفرع على مبادئه وأصوله غير مطولين إياه بأصول عددية وفروع حسابية من حقها أن يُفطن لها من صناعة العدد نصا فيما يورد أو تخريجاً على ما يسرد ولا ملتفتين إلى محاكيات الأشكال السمائية والأخلاق النفسانية بنسب الأبعاد الموسيقية فإن ذلك من سنة الذين لم تميز لهم العلوم بعضها عن بعض ولا انفصل عندهم ما بالذات وما بالعرض . قوم ودمت فلسفتهم وورثت غير ملخصة فاقه أي بهم المقصرون ممن أدرك الفلسفة الملهذبة ولحق التفصيل المحقق " .

وإذن فقد اتجه ابن سينا في بحوثه الموسيقية إلى الجانب العلمي البحت متحلاً من أوهام الاعتقادات وضروب الأخيلة وارتباط الموسيقى بالفلك والأجرام السماوية وبما هو من هذا السبيل على نحو ما كان يصنع كتاب الموسيقى العربية في العصور الوسطى أمثال الكندي وإخوان الصفا وغيرهم .

وحين يتعرض ابن سينا بعد ذلك لموضوع نشأة الموسيقى نراه يتحلى من ذكر الأساطير والروايات التي كان يتناقلها معاصروه ومن سبقهم في مصنفاتهم من أن واضع الموسيقى ومخترع آلاتها نوح أو لامك من أولاد نوح أو يوبال ابن لامك الذي كان أباً لكل ضارب بالعود والمزمار، وأخوه توبال الذي كان أباً لكل ضارب بآلة من نحاس وحديد، أو غير ذلك من الروايات المضطربة المتناقضة التي لا تستند على برهان علمي أو دليل تاريخي . إنما كان رائد ابن سينا في هذا البحث عناية ناضجة جعلته يتلاقى في تفكيره مع أفذاذ علماء العصر الحديث بل متبوعاً مكان الصدارة بين هؤلاء .

يقول الأستاذ الدكتور كورت زاكس العالم الألماني الكبير في كتابه "علم الموسيقى المقارن" (١) .

"لقد عني كثير من الباحثين والمفكرين من أقدم الفلاسفة إلى علماء العصر الحاضر بالبحث في نشأة الموسيقى وحلقات تطورها الأول . وإنه ليعيننا بوجه خاص أن نعرض آراء ثلاثة

(١) Sachs : Vergleichende Musik wissenschaft S. 9—10

من علماء القرن التاسع عشر و. ن. أكبر مفكره المبرزين الذين ضمنوا كتاباتهم رأيا خاصا في ذلك وهم دارون العالم الإنجليزي (١٨٠٩ - ١٨٨٢) وسبنسر الفيلسوف الإنجليزي (١٨٢٠ - ١٩٠٣) وبشر الاقتصادي الألماني (١٨٤٧ - ١٩٣٠) .“

ثم يمضى الأستاذ زاكس في مناقشة آراء هؤلاء العلماء الثلاثة على الوجه الآتى :

” يقول دارون بادمج الموسيقى في التطور العام للحياة فيعتبرها وسيلة من وسائل ترقية النوع وتجيلا في الذكور لترغيب الإناث. بينما يرى سبنسر (١) في الموسيقى لغة مدنية ذات تأثير خاص . ويرجعها بشر إلى الإيقاع المنتظم والتعاون في أعمال الحركات الجسمانية “. ثم ينتهى زاكس من تلك المناقشة فيقول ” ربما كان سبنسر أقرب هؤلاء جميعا إلى الصواب وأدناهم إلى الحقيقة في تقريره أن الموسيقى في بدايتها لغة تعبيرية ؛ إنما يجب ألا تكون اللغة التى يقصد إليها لغة بالمعنى المألوف التى تقوم بالتخاطب المعتاد بين الناس بل هى أصوات تشبه الأصوات الحيوانية وقد حملتها الرغبة فى التفاهم فى الحياة والتخاطب والسهر إلى التدرج فى مدارج التطور حتى بلغت مانسميه باللغات “ .

ثم استمع بعد ذلك إلى رأى ابن سينا فى نشأة الموسيقى وهو ما كتبه قبل هؤلاء العلماء بحوالى ألف عام تجد أنه سبقهم إلى هذه النظرية الخطيرة وهى أن الموسيقى فى بدايتها لغة تفاهم بين الحيوانات بعضها وبعض وبين الناس . وفى ذلك يقول (٢) :

” وليس يتمكن زوجان من الحيوان مقارنة على الدوم فقد تفرق بينهما دواعى الحاجات إلى اختلاف الحركات ثم يوجههما الغرض المذكور إلى التقارب بعد التبعاد وإلى الاجتماع بعد الانفصال — آتت الحيوان آلة بها يتداعى إذا افترت ويستدل منها على قرنه إذا نأى عنه مكانه . ثم جعل بعد ذلك دليلا للحيوان فى أحوال أخرى مما تدعو إلى اجتماع على معونة أو تنفير عن جنسه حتى صار الفرخ أو الجرو أو الطفل من البهائم إذا استعمل تلك الآلة استعاد الغائب من أعوانه مستغيثا أوهرب الغافل من أشباهه منذرا ... الخ “ .

(١) Ebenda S. 264 ff.

— انظر نشأة الموسيقى. Stumpf : Die Anfänge der Musik.

(٢) ص ٥٠٦ من هذا الكتاب .

فإذا ما هاج ابن سينا بعد ذلك الموضوعات الموسيقية وجدناه دقيق العبارة ، هقيق البحث ، لم يعتمد فى وضع أصول الموسيقى إلا على أساس الرياضيات والعلوم الطبيعية فحسب .

استمع إليه فى تعريفه للموسيقى حيث يقول (١) .

” فالموسيقى علم رياضى يبحث فيه عن أحوال النغم من حيث تأتلف وتتنافر وأحوال الأزمنة المتخللة بينها ليعلم كيف يؤلف اللحن . وقد دل حد الموسيقى على أنه يشتمل على بحثين أحدهما البحث عن أحوال النغم أنفسها وهذا القسم يختص باسم علم الإيقاع . ولكل واحد منهما مبادئ من علوم أخرى ومن تلك المبادئ ما هو عددى ومنها ما هو طبيعى ويوشك أن يقع فيه ما هو هندسى فى قليل من الأحوال “ .

ولقد اجتمع رأى فلاسفة اليونان الأقدمين فى تعريفهم للمتفق والمتنافر من الأصوات على أن ” المتفق فى الموسيقى ما ترتاح إليه النفس “ . هكذا قال أرسطو وفيثاغورس وأرستكسينوس وغيرهم ، وتبعهم علماء العرب الذين تصدوا للكفاية فى هذا الموضوع حتى لرى عبد المؤمن الأرموى (٢) وهو من أكبر علماء الموسيقى العربية وقد عاش فى نهاية الدولة العباسية لم يكتف بتعريف ابن سينا للنغمة بأنها ” صوت لابت على حدة وثقل من الحدة والثقل زمانا “ ، لم ير عبد المؤمن فى هذا التعريف كفايته فأضاف إليه ” النغمة صوت لابت زمانا ما على حد ما من الحدة والثقل محزون إليه بالطبع “ (٣) .

والحق أن ابن سينا لم يغب عن باله هذا المعنى الذى أضافه عبد المؤمن فقد أوسع الكلام عن ذلك فى باب المتفق والمتنافر من الأصوات حيث يستوفى الموضوع فى بحث أدق وأوسع . بل إنه لا يكتفى بما يقرره فى ذلك علم الصوت من أن المتفق هو ما ترتاح النفس لسماعه ، الأمر الذى وقف عنده الفلاسفة وعلماء النفس الأقدمين ، بل والذى

(١) ص ١٢ من هذا الكتاب .

(٢) انظر D'Enlanger : La Musique Arabe III Safiyu-d Din : I As-sarafiyyah II Kitab al-adwar. 1

(٣) كتاب الأدوار لعبد المؤمن الأرموى مخطوطة برلين ص ١١٩ . Schumann : Akustik. S 98.

وقف عنده عبد المؤمن الأرموي نفسه الذي رأى أن يشير إلى هذا الارتياح في تعريفه للصوت .

لم يقف ابن سينا في تعريفه للمتنفق والمتنافر عند ذكر هذا الارتياح النفسى بل تساءل عن سبب هذا الارتياح أو عدمه ، وهو ما لم يتعرض له عالم من معاصريه . بل إنه من صميم بحوث العصور الحديثة التى دأب علماءها على تعليل أسباب هذا الاتفاق وذلك التنافر .

يقول ليبنتز (Leibnitz) الفيلسوف الألمانى (١٦٤٦ - ١٧١٦) إن الاتفاق فى الأصوات سببه قبول الإنسان للنسب البسيطة لذبذبات الأصوات قبولاً غير إرادى^(١) وليست الموسيقى إلا تدريباً غير إرادى للنفس فى علم الحساب . والنفس لا تستطيع وفاق نظرية هذا الفيلسوف أن تعد إلا إلى خمسة . وإذن فالأصوات المحصورة نسبها بين واحد وخمسة أصوات متفقة ، بل وتجربى درجة اتفاقها بترتيب هذه الأعداد . والترتيب العددي لتلك النسب وهو ١ : ٢ ، ٢ : ٣ ، ٣ : ٤ ، ٤ : ٥ يقابله فى الموسيقى نغمة الجواب فالخامسة فالرابعة فالثالثة . وهو ترتيبها فى درجة التوافق .

ثم يخرج هلمهولتز (١٨٢١ - ١٨٩٤) وهو من أكبر عبقرات العصر الحديث فى الرياضيات والعلوم الطبيعية بأحدث نظرية لتعليل المتفق والمتنافر من الأصوات - بعيداً عن التعليلات الفلسفية - وقد سميت « نظرية المزج والسبكية »^(٢) .

وترجع هذه النظرية توافق الأصوات وتنافرهما إلى درجة تفاوتها فى قدرة امتزاجها أو سبكيتها بعضها ببعض ، فكلما كانت قوة امتزاج صوتين معا بحيث يحس السامع كأنهما صوت واحد كان الاتفاق بينهما فى أكبر درجة . وباختلاف درجات «الامتزاج أو السبكية» بين الأصوات تتوقف قوة التوافق بينها . فالأصوات المتفقة تكون قوتها على الامتزاج كبيرة بخلاف الأصوات المتنافرة فإنها تكون على أقل درجات الامتزاج . وأكثر الأصوات

(١) Schumann : Akustik S. 98.

(٢) Schumann : Akustik S. 104.

امتزاجا أو سبكية هي على الترتيب جواب الصوت ثم خامسة ثم الرابع ثم مجموعتنا الثالثة والسادسة .

ونظرية « المزج والسبكية » هذه اتى تعتبر من أحدث نظريات العصر الحديث في تحليل المتفق والمتنافر بين الأصوات قد نفذ إليها ابن سينا بعقليته الجبارة حين يعرف المتنافر من الأصوات بقوله :

« المتنافر هو الذى لا يفضل اجتماع نغميته معا أولا ينالها التذاذ للنفس بل تنفر منه والسبب فيه شق السبكية بين نغمتيه » .

ومنذ القرن العاشر الميلادى تبدو الموسيقى الغربية وقد اتخذت طريقها في الانحراف عن الموسيقى العربية التى كانت تسير معها إلى ذلك العهد سيرا متساوقا فاتجهت ناحية الهارمونى وتعدد الأصوات فيها بينما ظل الشرق في الناحية الأخرى محافظا في موسيقاه على صون طابعها القديم^(١) .

وإن كان العازفون بقدرة مواهبهم وطبيعة استعدادهم وبراعتهم في الأداء قد تمكنوا من الوصول إلى تعدد التصويت فحققوه في المزمار المزدوج في مصر الفرعونية والأولوس في المدينة القديمة والموصول في المدينة العربية (وهو الآلة المعروفة الآن في مصر بالأرغول) . وفى العزف ببعض الآلات الوترية على أكثر وتر في وقت واحد... نقول لأن استطاع بعض العازفين أداء ذلك عمليا فقد ظل الأمر من ناحية القاعدة العلمية والتأليف جامدا . وظل علماء الموسيقى النظرية محافظين على التزام إخضاعها في مؤلفاتهم لعنصرها نغما وإيقاعا سواء في ذلك من كان منهم قبل الميلاد ومن جاء بعد ذلك في العصور الوسطى .

ولكن واحدا من بين هؤلاء جميعا استطاع أن يخترق الحواجز العلمية وأن يقول في الأمر كلاما جديدا ليس ترديدا ولا مجرد محاكاة لمن سبقه ، ولكنه ابتكار وتجديد تفرد

Wolf : Geschichte der Musik.

(١) انظر :

Hermann Ritter : Allgemeine Illustrierte Encyklopadie der Musik geschichte.

Colles : Oxford History of Music.

Sachs : World Music.

فيه عن تقدمه ، ذلك هو الموسيقار الفيلسوف ابن سينا الذي لم يكن امتياز مؤلفاته الموسيقية مقصورا على الدقة في التعبير ودعم أصولها على أساس من العلوم الرياضية والطبيعية لحسب بل امتاز كذلك بناحية انفراد بالبحث فيها عن كل معاصريه وعن سبقه من العرب ومؤلفي الشرق ، وتلك هي الناحية الخاصة بالموسيقى العربية والهارموني أو على الأدق في التعبير الموسيقي وتوافق الأصوات وتعددتها . وقد اتخذ في كتابته عن تعدد التصويت هذا عنوانا أدمجه فيه أسماء « محاسن اللحن » وجعل منه دفتين :

الأول - ما يخص محاسن اللحن في سير النغم ، مثل الترعيد والإبدال والتضعيف والتوصيل

الثاني - ما يخص النغمات التي تصاحب اللحن الأصلي . وقد فرق في ذلك بين أربعة أنواع

التمزيج - التشقيق - التركيب - التضعيف .

ويتأدى قوله في هذا الباب إلى أنه يمكن المزج بين صوتين بأدائهما في انسجام توافقي ، وأحسن ما يتهى إليه في ذلك الجمع بين الأساس وجوابه وخامسته أو رابعته .

وهذا النوع من تعدد التصويت وإن كان التاريخ قد أثبت وجوده في مدنات الممالك القديمة في موسيقى الآلات من الناحية العملية كما قدمنا فإنه لم يلتفت إليه أحد منهم في مصنفاته النظرية ولم يتعرض عالم من علمائها إلى بحث هذا الموضوع بحثا علميا .

وتأخر ظهور هذا البحث عن تعدد التصويت الموسيقي في أوروبا إلى أن تحدث عنه علماء العصور الوسطى بعد أن لفت نظرهم ما تستعمله الكنيسة في التراتيل من اختلاف الأصوات في الأداء . فظهر « هو كبالد » الإيطالي الملقب بوالد الهارموني في آخر القرن التاسع وأوائل القرن العاشر يحدثنا في مؤلفاته النظرية عن تعدد الأصوات وإمكان امتزاج نغمة الأساس بالرابعة والخامسة والجواب ، وهو ما كان مستعملا من غير تعمد في الموسيقى العملية وأغاني الجماعات من قبل .

ولقد خلف هو كبالد العالم الموسيقي « جيدو الأريزي » فنهج منهج سلفه وتلفت أوروبا مؤلفات هذين العالمين ، ومؤلفات فرنكو الكولوني وفرنكو الباريسي بعدهما ، بالترحيب والإقبال وبحثوا فيها وزادوا عليها حتى تطوروا بتعدد الأصوات وصار علم قائما بذاته هو " علم الهارموني " الذي هو جوهر الفرق بين الموسيقى العربية والموسيقى الغربية .

وكان المعتقد أنه لم يتعرض من علماء العرب أحد للكلام في تعدد الأصوات حتى كشف العهد الأخير عما دبحه يراع ابن سينا في هذا الموضوع في شيء كثير من التفصيل والإسهاب .

وإذا وضع أن ابن سينا عاش في القرن العاشر وهو الزمن الذي عاش فيه هر كبالد وجيدو تقريبا تحقق لنا أن ابن سينا كان في بحثه هذا مبتكرا مبدعا غير متأثر بسواه ، ولا صلة له بمؤلفات ذينكما العالمين . وأظهر الدلائل على ذلك أن طريقة بحثه في هذا الموضوع وتفكيره فيه يختلف اختلافا بينا عن طريقة صاحبيه ، مع ما يزيد على هذا من بعد الدار ونأى المزار وتباين اللغة والفروق الأخرى من ثقافية وغير ثقافية بينه وبينهما .

إنما الذى تهم الإشارة إليه في هذا الصدد أن ابن سينا الفيلسوف العربى قد اتفق مع زميائه من علماء الغرب على أن خير مزج بين صوتين بأدائهما معا فى انسجام وتوافق إنما يكون فى الجمع بين الأساس وجوابه أو خامسه أو رابعه .

بل من العجيب أن يكون الأمر هنا على العكس . فقد تأثرت أوروبا فى أواخر العصور الوسطى بالموسيقى العربية تأثرا كبيرا . فلقد ظلت الأندلس زهرة أوروبا الياقة طوال خمسة قرون تنشر عليها أريجها من كل علم وفن وأرسلت أوروبا إلى جامعاتها بالبعوث لارتشاف العلوم العربية ودراستها على أئمة العرب وأساطين علمائها . وكان أكثر الكتب ذبوعا فى الدراسة كتب الفارابى وابن سينا وابن رشد التى ترجمت جميعها إلى اللاتينية ، وانتشرت فى جميع بلاد أوروبا كما ترجم غيرها من كتب العرب . كذلك نقلت أوروبا عن العرب كثيرا من مؤلفات اليونان الأقدمين التى سبق ترجمتها إلى العربية (١) .

وكانت الموسيقى أول هذه العلوم والفنون التى وفدت البعث لدراستها وترجمة كتبها فيما بعد . وظلت أوروبا تعتبر بعد الثالثة فى التأليف الموسيقى من الأبعاد الصوتية المتنافرة حتى القرن الثالث عشر حيث جرى الأوربيون العرب فى احتساب هذا البعد غير متنافر .

(١) أظن : Farmer : History of Arabian Music .

ومن ثمة استخدمت أوربا هذا النوع من تعدد التصويت الذي يقطع بانتقاله إلى أوربا من الشرق أن أطلقت أوربا على أقدم نوع عرفت منه اسم "Gymel" وهو لفظ ليس له معنى معروف في اللغات الأوربية^(١) ، وهو على الأرجح الكلمة العربية "جميل" وهو ما يتفق مع ما سبقت الإشارة إليه من أن ابن سينا كان يعتبر تعدد التصويت من زخرف اللحن وحليته حتى لقد أدمج جميع أنواع تعدد التصويت التي ذكرها في مصنفاته الموسيقية تحت باب "محاسن اللحن" . ولم يخرج تعدد التصويت عند بدايته في أوربا عن هذا المعنى أيضا فقد ظل عدة قرون بمثابة تجميل للحن الأساسى مقيدا به في حركته وتنقلاته .

وثمة ناحية أخرى من نواحي البحث الموسيقى عند ابن سينا تصور لنا دقته في الكشف عن أبعاد النغم ونسب الأصوات وبيان المتفق منها والمتنافر . وقد كان في هذه الدقة بالغ النهاية حتى أمكن لنا بفضل ذلك استخراج أبعاد السلم الموسيقى العربى القديم الذى كان مستعملا في عصره . وأتيح لنا على ضوء ما سجل في هذا الفصل من أرقام وأعداد أن نعين على وجه التحديد قيمة هذه الأصوات وأبعادها كما هو موضح بالصفحة المقابلة^(٢) .

أما من حيث الإيقاع فقد عقد له فصلا خاصا شرح فيه صنفوا مختلفة منه ثم خلاص إلى أن فى مقدور الموسيقى أن تستخدم من ألوان تلك الإيقاعات ما لا حصر له .

وقد تفرد ابن سينا بسمو الإدراك الفنى فأضفى ظل الموسيقى على الشعر ومزج بينهما فى إطار واحد من حيث الإيقاع . وبهذا تناول الحديث عن التفاعيل والأوزان وتكلم عن الأوتار والأسباب خفيفها وثقلها وعن الفواصل والعالل والضروب المختلفة ومزج بين

Riemann : Musiklexikon.

(١) انظر :

Mendel : Musikalische konversations—Lexikon.

Adler : Handbuck der musikgeschichte

المجلة الموسيقية العدد ٣١ السنة الثانية " أقدم أنواع تعود التصويت " .

Hefny : Ibn Sina's Musiklehre S, 49-50

(٢) انظر :

قيمة الأصوات الموسيقية وأبعادها . من كتاب " ابن سينا ومصنفاته الموسيقية "
 للدكتور محمود أحمد الحفنى .

الأبعاد (الرمائز)	مقارنة بالنغمة	النسبة الوترية	مقدار طول الوتر الممتد	المقدار بالسنت
طيف	دو	١	١٠٠ و ٠٠ سم	صفر
البعد الأول	دو #	$\frac{٢٥٦}{٢٧٣}$	" ٩٤ و ١٤٩	١١٤
" الثاني	دو # +	$\frac{١٤}{١٣}$	" ٩٢ و ٢٠٧	١٤٩
" الثالث	رى	$\frac{٨}{٩}$	" ٨٨ و ٨٨٨	٢٠٤
" الرابع	مى	$\frac{٢٧}{٣٢}$	" ٨٤ و ٢٧٥	٢٩٤
" الخامس	مى	$\frac{٣٢}{٣٩}$	" ٨٢ و ٠٥١	٤٤٤
" السادس	سى	$\frac{٦٤}{٨١}$	" ٧٩ و ٠١٤	٤٠٨
" السابع	فا	$\frac{٣}{٤}$	" ٧٥ و ٠٠٠	٤٩٨
" الثامن	فا #	$\frac{٦٤}{٩١}$	" ٧٠ و ٢٤٩	٦١٠
" التاسع	فا # +	$\frac{٩}{١٣}$	" ٦٩ و ٢٤٠	٦٤٧
" العاشر	صول	$\frac{٢}{٣}$	" ٦٦ و ٦٦٦	٧٠٢
" الحادى عشر	لا ب	$\frac{٨١}{١٢٨}$	" ٦٤ و ٢٨١	٧٩٢
" الثانى عشر	لا ب	$\frac{٨}{١٣}$	" ٦١ و ٥٤٨	٨٤١
" الثالث عشر	لا	$\frac{١٦}{٢٧}$	" ٥٩ و ٢٥٩	٩٠٦
" الرابع عشر	سى ب	$\frac{٩}{١٦}$	" ٥٦ و ٢٥٠	٩٩٦
" الخامس عشر	سى	$\frac{٤٨}{٩١}$	" ٥٢ و ٧٤٧	١١٠٨
" السادس عشر	سى +	$\frac{٢٧}{٥٢}$	" ٥١ و ٩٢٤	١١٤٤
" السابع عشر	دو	$\frac{١}{٢}$	" ٥٠ و ٠٠٠	١٢٠٠

العروض وأرزان الإيقاع الذى أصبح به الشعر جزءا من الموسيقى . ولعل من الخيرات أن نستمع فى ذلك إلى حديثه هو إذ يقول^(١) .

” فالإيقاع من حيث هو إيقاع هو تقدير ما لزمان النقرات ؛ فإن اتفق أن كانت النقرات منعمة كان الإيقاع لحنيا وإذا اتفق أن كانت النقرات محدثة للحروف المنتظم منها كلام كان الإيقاع شعريا “ .

ثم يقرر ابن سينا أن العرب اكتفوا من هذه الإيقاعات المتعددة بثمانية أنواع رئيسية تتفرع عنها شعب وأقسام . وتلك الإيقاعات الرئيسية هى :

(١) الهزج .

(٢) خفيف الهزج .

(٣) الثقيل الأول .

(٤) خفيف ثقيل الأول .

(٥) رمل .

(٦) خفيف الرمل .

(٧) الثقيل الثانى .

(٨) خفيف ثقيل الثانى ويسمى الماخورى .

ولقد عقد ابن سينا فى كل من الشفاء والنجاة فصلا خاصا بالآلات الموسيقية أوضح أنواعها الثلاثة : آلات النفخ والآلات الوترية والآلات الإيقاعية وجعل لكل منها أقساما وفروعا . ثم خلص منها إلى تركيز البحث فى العود ، فهو فى نظره الآلة المثالية المشهورة والأكثر استعمالا وتداولاً ، ومن ثم تخيره لتطبيق النظريات من حيث تأليف النغم واستخراج أصوات السلم الموسيقى .

(١) ص ١١٩ من هذا الكتاب .

وقد جرى تعبيره في الشفاء عن هذه الآلة باسمها العربي الأصيل وهو ”العود“ بينما تراه في النجاة يستخدم في التعبير عنها كلمة ”البربط“ وهي فارسية معربة وأصل معناها ”صور البط“ تنويعها بشكل هذه الآلة .

وبربط ابن سينا ، أو عوده ، مكون من أربعة أوتار أعلى حد تعبيره الدقيق أربع طبقات أوتار كل طبقة منها في قوة وترواحد ، وإنما كثر عددها لتكون أجهر صوتا ولكي يتسنى أن تؤدي عليها مع اللحن الأصل ألوان صوتية ذات توافق وانسجام ، وهي تلك التي عبر عنها بأصناف عاشر اللحن . ولما كانت هذه المجموعات الأربع من الأوتار لا تحقق استخراج أصوات الجمع التام (أى ديوانين كاملين) من النغمات فقد امتد تفكيره نظريا إلى افتراض وتر خامس للوصول إليها ، وهو ما سبقه إليه الكندي وأسماه الزير الثاني ، وكذلك افترضه الفارابي وأسماه الحاد ، وهذه التسمية الأخيرة هي التي استخدمها ابن سينا أيضا .

ولئن كان الشيخ الرئيس وصاحبه من قبله قد اهتموا نظريا إلى هذا الوتر الخامس في الشرق فقد ظل الأمر في الموسيقى العربية طوال تلك القرون المتعاقبة مقصوراً في الموسيقى العملية على استعمال الأوتار الأربعة في العود لا يتعداها إلى خامس (حتى استخدمه زرياب عمليا في الأندلس) . وذلك جريا على التأثير بالمعتقدات التي سيطرت على تفكير أهل تلك العصور من وجوب إخضاع كل شئ للعدد أربعة .

وهذا هو الكندي يخصص في رسالته ”أجزاء خبرية في الموسيقى“^(١) مقالة كاملة لمشاكلة الأوتار الأربع لأرباع الفلك ، وأرباع البروج ، وأرباع القمر ، وأركان العناصر ، وهب الرياح ، وفصول السنة ، وأرباع الشهر ، وأرباع اليوم ، وأركان البدن ، وأرباع الأسنان ، وقوى النفس المنبعثة في الرأس ، وقواها الكائنة في البدن ، وأفعالها الظاهرة في الحيوان .

وكانوا يسمون أغلظ أوتار العود وهو البم أعلاها والزير وهو أكثرها حدة أوطاها وذلك تبعا لمواضع هذه الأوتار من العود في أثناء العزف وهو ما درج عليه العرف عبر

(١) ص ٥١٥ من المجلة الموسيقية .

المدنيات القديمة في الشرق وفي اليونان ، وظل كذلك جاريا بأوروبا في التدوين الجدولي (تابلاتور) للعود حتى القرن الخامس عشر^(١) .

وقد عالج الشيخ الرئيس مواضع الدساتين ، وهي مواضع عفق الأصابع على الأوتار ، في براعة واستيعاب . فهو يعين في كل وتر من أوتار العود سبع مواضع للعفق ، إذا أضيف إليها صوت مطلق الوتر كان مجموع ما يصدر عن الوتر الواحد ثمان نغمات : ثلاثة ، وهي على الترتيب عند ابن سينا .

(١) المطلق .

(٢) الدستان الأخير .

(٣) مجنب السبابة .

(٤) السبابة .

(٥) الوسطى القديمة ، أو وسطى الفرس ، أو الوسطى العالية^(٢) .

(٦) وسطى زلزل .

(٧) البنصر .

(٨) الخنصر .

ويستخرج ابن سينا تلك المواضع السبع على الأوتار بطريقة رياضية غاية في الدقة وإن كانت بأسلوب لا يخلو من التعقيد . وفي الصفحة المقابلة رسم مبسط لأوتار العود على القاعدة التي أوضحها ابن سينا مع بيان الدساتين ونسب أبعادها بما يحدد قيمة السبعة عشر بعدا التي كان يتألف منها البعد الذي بالكل (الأوكلاف) في زمانه ، وما يقابها من الأصوات الموسيقية في العصر الحديث .

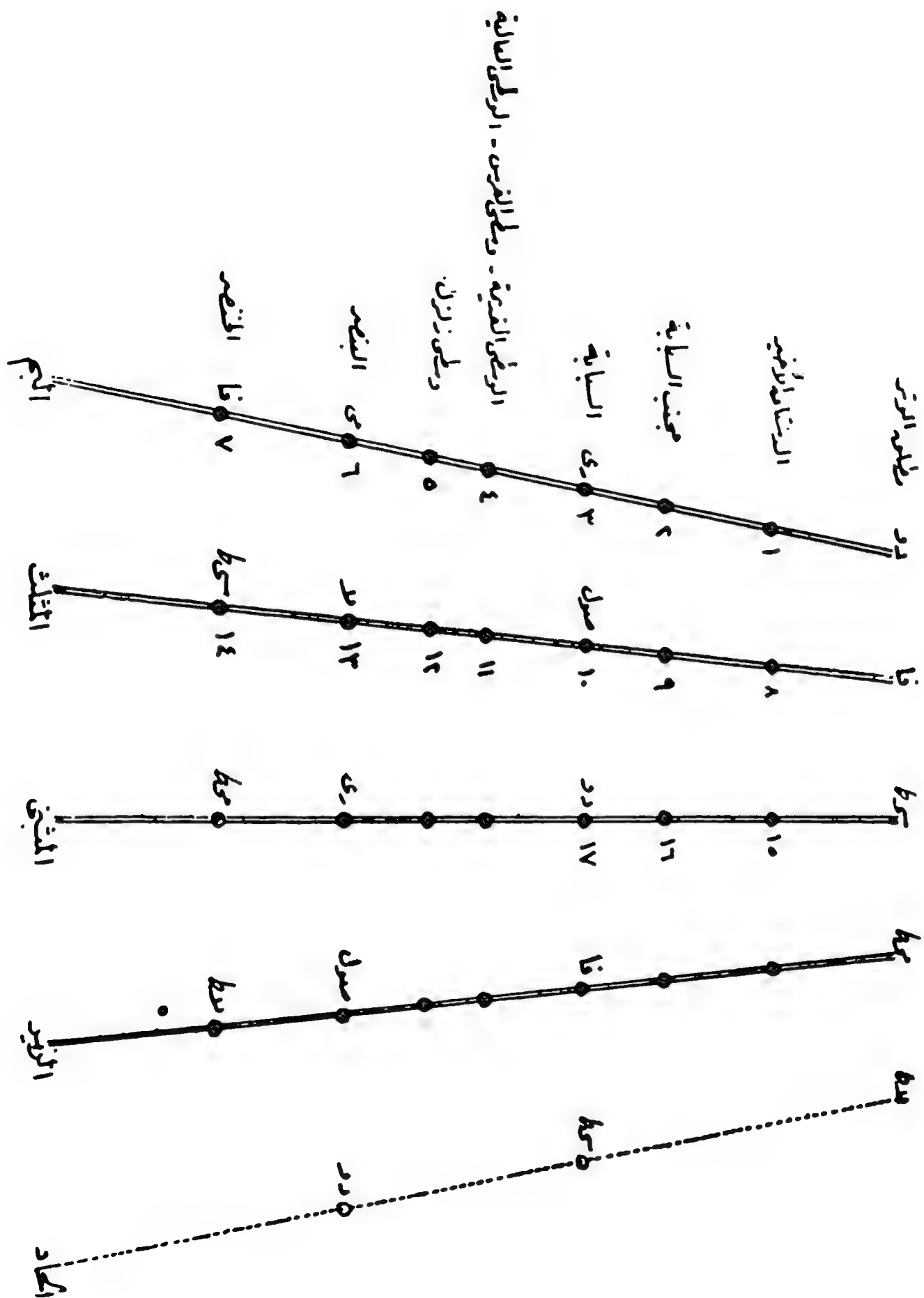
Wolf : Geschichte der Musik.

(١) أنظر :

Handbuch der Musikwissenschaft (Herausgegeben von Büchen).

(٢) العالية بالنسبة لوضع العود وليست الحدة هي المقصودة فانها أقل في الحدة من وسطى زلزل التي تليها .

بيان الدساتين ونسب أبعادها في العود . من كتاب "ابن سينا ومصنفاته الموسيقية"
 للدكتور محمود احمد الحفنى .



مراجعة النص

ونكتفى بالقدر الذى ذكرناه عن آراء ابن سينا الموسيقية، ومنزلتها فى التاريخ، وأثرها، فى العالم الشرقى والغربى، واندع النص يتحدث عن نفسه، فقد أصبح بعد عرض تطور الموسيقى من اليونان إلى العرب واضحاً مفهوماً .

وقد بذل الأستاذ زكريا يوسف جهداً مشكوراً فى جمع المخطوطات والتوفر على تحقيق الرسالة، وبخاصة لأن بعض المخطوطات رديئة الخط إلى درجة يصعب الرجوع إليها والاستفادة منها .

ويتبين من المقدمة التى كتبها أنه رجع إلى ثمانية مخطوطات، أو إلى عشرة لأنه يعد هامش نسخة بنحيت نسخة مستقلة، وكذلك هامش نسخة المكتب الهندى .

ثم راجعنا النص على مخطوطين جديدين، أحدهما كان موجوداً عند لجنة ابن سينا لتحقيق كتاب الشفاء، وهى نسخة دار الكتب رقم ٨٩٤، وهى نسخة كاملة من الشفاء سبق الرجوع إليها عند تحقيق المدخل من المنطق، والآخر نسخة جديدة من مكتبة داماد سليمانىة رقم ٨٢٢، رمزنا إليها بحرف « سا » تميزاً لها عن النسخة رقم ٨٢٤ التى رجعنا إليها فى تحقيق المدخل من المنطق ورمزنا إليها بحرف « س » وهذا هو وصف النسختين، متابعين عدد المخطوطات التى ذكرها الأستاذ زكريا يوسف فى مقدمته .

النسخ التى حقق عليها المراجعان

١ — دار الكتب المصرية رقم ٨٩٤ (د) .

يقع هذا القسم فى المخطوط من الورقة ٧٩٥ إلى ٨١٤ ظ ؛ ٢٩ سطر ١٨ كلمة ، خطه تعليق غير مضبوط ولا منقوط ، صعب القراءة ، فيه بياض مكان الأشكال والرسوم الهندسية والموسيقية^(١) .

أوله : « بسم الله الرحمن الرحيم . الفن الثانى عشر من كتاب الشفاء وهو فى علم الارثماطيق . وقد حان لنا أن نختم ... » .

آخره : « تم كتاب الموسيقى من جملة الرياضيات بحمد الله وحسن توفيقه » .

(١) انظر وصف المخطوط كاملاً فى مقدمة الدكتور مذكور ، المدخل ، ص ٦٩ — ٧٠ .

المخطوط كامل الأجزاء ، فيه المنطق ، والطبيعات ، والرياضيات ، والالهيات . وقع بعض الاضطراب في ترقيم الجزء الأخير من المخطوط ، واختلطت أوراقه ، وبه بعض أوراق مفقودة — ٨٠٧ صفحة ؛ ٤٢ سطر . ٤٢٠ كلمة .

ظاهره يشتمل على العنوان ، واسم المؤلف ، وتعليكات . العنوان هو : « كتاب الشفاء المشتغل على العلوم الحكيمة والمعارف الحقيقية » . اسم المؤلف مكتوب في وسط طرة مزخرفة كما يلي : « تصنيف الشيخ المحقق الجامع للفنون العقلية ، والنوادر الحكيمة ، محضل أشتات الفضائل ، الفائق في تدبر العلوم الفلسفية والإشارات المنطقية . على الأوايل ، الرئيس أبي على الحسين بن عبدالله بن سينا قدس الله روحه وسقى ثراه بمحمد وآله وصحابته ، » وفي أعلى الصفحة : « وقف أبو الفتح سلطان محمد غازي . وجدت فيه نقصان بعض الورق وسعيت في تحصيله ولم يتيسر ، وأنا الفقير مصطفى حافظ الكتي » .

أوله : « بسم الله الرحمن الرحيم . الحمد لله رب العالمين وصلواته على سيدنا محمد وآله أجمعين . هذا كتاب الشفاء للشيخ الرئيس أبي على الحسين بن عبدالله بن سينا لقاه الله ما يليق باحسانه . وفي صدره كلام لأبي عبيد عبد الواحد بن محمد الجوز جاني . قال أبو عبيد : أحمد الله على نعمه ... »

آخره : « تم الكتاب الموسوم بالشفاء للرئيس . الكامل المحقق بغير الملة شيخ المتكلمين أبو على بن سينا وجعل الجنة مأواه . الحمد لله كما هو أهله وصلى الله على سيدنا محمد وآله وصحابته الأكرمين وسلم تسليما . حسبنا الله ونعم الوكيل . اتفق إنجازاه في مستهل ربيع الأول من شهر سنة ستة وعشرين وأربعمائة (كذا) ^(١) » .

وقد جاء هذا الختام في آخر قسم الموسيقى ، مما يدل على إلحاق الرياضيات بعد الالهيات والوقوف عند الموسيقى من العلم الرياضي .

(١) لا يمكن أن تكون النسخة قد كتبت في ذلك التاريخ ، أي قبل وفاة ابن سينا بعامين ، وعلى أي حال الخط قديم ، والناسخ عام لا يرتكب أخطاء الجهال وهي تعود إلى القرن الخامس أو السادس ، قليل النقط والضبط ، والنسخة جيدة بوجه عام .

أما آخر الإلهيات فهي صفحة ٧٠٧ بأرقام التجليد من النسخة المصيرة ، وهذا ترتيب لا يعتد به . وآخره كالآتي : «... وهو سلطان العالم الأرضي وخليفة الله فيه . تمت الإلهيات من كتاب الشفاء بعون الله وحسن توفيقه » .

قسم الموسيقى كامل المتن ، وقد أصلحنا أرقام الصفحات وأصبح متسلا . به بعض الجداول والرسوم .

أول الموسيقى : ” بسم الله الرحمن الرحيم . الفن الحادي والعشرون . من كتاب الشفاء ، وهو الموسيقى . وقد حان لنا أن نختم ... ”

آخره : ” تم الكتاب الموسوم بالشفاء ... من شهر سنة ستة وأربعمائة ” كما ذكرنا من قبل .



اضطربت معظم النسخ الجيدة في ترقيم فن الموسيقى ، بعضها يقول الفن الثاني عشر ، وبعضها الآخر الفن الثامن عشر ، وبعضها الثالث الفن الحادي والعشرون ، وغير ذلك . والصواب أن يقال : الفن العشرون .

والأصوب أن يقال : الفن الثالث ، وهو الصحيح .

ذلك أن الشفاء جمل أربع ، المنطق والطبيعات والرياضيات والإلهيات . وفنون المنطق تسعة هي : المدخل ، المقولات ، العبارة ، القياس ، البرهان ، الجدل ، السفسطة ، الخطابة ، الشعر .

وفنون الطبيعات ثمانية هي : السماع الطبيعي ، السماء والعالم ، الطبيعات ، الأفعال والانفعالات ، المعادن والآثار العلوية ، كتاب النفس ، النبات ، الحيوان .

فيكون مجموع فنون المنطق والطبيعات ١٧

والعلم الرياضي أربعة فنون هي : الهندسة ، والحساب ، والموسيقى والفلك . فالموسيقى هو الفن الثالث من الجملة الثالثة وهي العلم الرياضي . وإذا جعلنا الفنون متصلة ، كانت الموسيقى الفن العشرين .



اعتمد ديرلانجيه على نسخة واحدة في ترجمته ، وهي نسخة جيدة، اطلع عليها الأستاذ زكريا يوسف ، ولكنها لم تكن موجودة بين أيدينا عند المراجعة ، والدليل على صحتها صحة الأعداد الحسابية ومطابقتها للسياق . وترجمة ديرلانجيه جيدة في جملتها ، وقد اعتمدنا عليها سواء في المراجعة للنص ، أو في وضع ثبوت بالمصطلحات الفرنسية وما يقابلها من مصطلحات موسيقية كما جاءت في نص ابن سينا . ونعتقد أن مثل هذا الثبوت يوضح كثيراً مما يستغلق فهمه على القارئ ، لأن المصطلحات القديمة – مثل طنيني ، الذي بالكل ، ألخ – أصبحت مهجورة، وأضحت المصطلحات الإفرنجية الحديثة هي المتداولة المعروفة .

ويبدو أن معرفة الناسخ بفن الموسيقى ضروري في صحة النسخ، ومن أجل ذلك اضطربت معظم النسخ ، حتى تلك التي تعد في الطبقة الأولى مثل نسخة ” بنحيت “ التي دل ناسخها في الجزء الخاص بالمنطق على رسوخ قدمه في العلم ، غير أنه في قسم الموسيقى لم يكن دقيقاً .

وإنا لندرجو أن يكشف هذا الكتاب عن أسرار الموسيقى العربية التي ظلت مستغلفة زماناً طويلاً ، وأن يعتمد عليه في إقامة صرح موسيقى شرقية حديثة ما

محمود أحمد الحفنى

مقدمة

أهمية الموسيقى العربية

تاريخ الموسيقى العربية موضوع يحفه الغموض في الكثير من نواحيه ، ذلك لأن المصنفات العربية القديمة في الموسيقى فقد كثير منها ، وما بقي ما زال أكثره مخطوطا مبعثراً في خزائن الكتب شرقاً وغرباً ، في القاهرة وإستانبول وطهران ، أو في لندن وبراين وليدن ، وغيرها من مكاتب الشرق والغرب ، وهذه المخطوطات لا نعلم عن معظمها سوى اسمها الذي نطالع في فهرس خزائن الكتب .

حقاً لقد عني بعض المستشرقين بهذا الموضوع في المائة سنة الأخيرة ، فكشفوا عن الكثير من مخلفات هذا التراث الإسلامي ، وألفوا كتباً قيّمة في تاريخ الموسيقى العربية بمختلف اللغات الأوروبية ، كما ترجموا إليها بعض هذه المخطوطات .

غير أن هذه المؤلفات الأجنبية، وهذه الترجمات التي اعتمدت على النصوص العربية، إن أفادت الأوربيين في دراساتهم ، ففائدتها لنا محدودة ، لأننا مهما حاولنا فإن نستطيع الحصول على النصوص العربية الأصلية عن طريق هذه الكتب الأجنبية ، إذ يبعد فهمنا لها ، ولا يمكن أن تتصف مثل هذه الدراسة — بالنسبة لنا — بالدقة العلمية .

والموسيقى العربية التي أخذت اليوم تخطو إلى الأمام لتساير النهضة العربية الحديثة ، لا يكون من الصواب أن تستمد وسائل تقدمها ورقمها المنشود من غير ماضيها المجيد . فلا بد والحالة هذه من معرفة تاريخها لفهم المقامات والضروب ، ولا بد من استشارته لتقدير السلم الموسيقي ، ومن الرجوع إليه لمعرفة الآلات الموسيقية ومعرفة صادقة .

ونظراً لما لهذا الموضوع من أهمية بالنسبة لمستقبل الموسيقى العربية ، فقد عني به " مؤتمر الموسيقى العربية " الذي انعقد في القاهرة سنة ١٩٣٢ عناية خاصة ، وألف من أجله لجنة دولية باسم " لجنة تاريخ الموسيقى والمخطوطات " . وقد بحثت هذه اللجنة

المؤلفة من كبار رجال العلم والمستشرقين الموضوع بحثا مستفيضا ، وأعدت تقريرا نفيسا أوصت فيه بضرورة القيام بإحصاء هذه المخطوطات ، ووجوب الحصول على صور فوتوغرافية لها ، والعمل على طبعها ونشرها . وكانت العراق من بين الدول العربية التي اشتركت في ذلك المؤتمر .

وفي سنة ١٩٤٩ عند ما قرر تاريخ المرسقي العربية ضمن مواد الدراسة في معهد الفنون الجميلة ببغداد ، وعُهد إلى القيام بتدريسه ، شعرت أن الحصول على هذه المخطوطات أصبح ضروريا ، وأن العمل على إحصائها والسعى إلى تحقيقها ونشرها – تيسيرا للدراسة – أمضى واجبا .

لذا عزمْتُ – أداءً للواجب – المضي في هذا العمل بكل ما لدى من حول وقوة ، وبدأت في جمع ما تصل إليه يدي من معلومات تتعلق بهذه المخطوطات ، بغية عمل إحصائية لها ، تكون المقدمة والخطوة الأولى لتحقيق هذا الموضوع .

وقد دلتني التجربة أن الاعتماد على الكشوف التي وضعها المستشرقون ، والعمل بطريق المراسلة ، أمر لن يوصل إلى نتيجة صحيحة وسريعة في مثل هذا الشأن ، وأنه يجب أن تُبنى مثل هذه الإحصائية على المشاهدة لا على الحدس والتخمين .

وفي سنة ١٩٥٠ عند ما أذيع قرار جامعة الدول العربية بإحياء الذكرى الألفية لميلاد ابن سينا ، وإقامة مهرجان في بغداد ، وأعلن النداء الذي وجهته لجنة المهرجان العراقية إلى المؤسسات الثقافية للمساهمة في هذه الذكرى ، رأيت أن أقوم بتحقيق قسم الموسيقى من كتاب الشفاء فأكون بذلك قد هiyأت لطلابي مرجعا قيما لتاريخ الموسيقى العربية ، وساهمت – في الوقت ذاته – في هذا المهرجان الثقافي ، بالكشف عن ناحية من نواحي النشاط العلمي للشيخ الرئيس تكاد تكون مجهولة .

والحقيقة أنني ترددت كثيرا قبل الإقدام على تحقيق هذا الكتاب ، إذ ليس من السهل الخوض في موضوع كهذا يجمع بين الفلسفة وعلم النفس والرياضيات والموسيقى والتاريخ ، لا سيما إذا كان من يقوم بهذا العمل شخص بمفرده ، لكنني وضعت أمامي المثل القائل : ” ما لا يدرك كله لا يترك جله “ . وقد بذلت ما في استطاعتي ليكون هذا الكتاب بين

أيدى القراء أثناء المهرجان الذي انعقد في بغداد في الأسبوع الثالث من آذار سنة ١٩٥٢ ، إلا أنه مما يؤسفني حقا أنني لم أستطع إنجازه في ذلك الوقت ، فكانت مساهمتي في المهرجان أنني قدمت بحثا متواضعا يدور حول موضوع الكتاب تحت عنوان: "موسقى ابن سينا" (١) .

فإلى طلاب الموسيقى العربية أقدم اليوم هذا الأثر النفيس ليدرسوه ويتعلموه .

و إلى رجال العلم ليزيدوه تفسيراً وتوضيحاً .

وإلى الذين مدوا يدهم لمراجعته أرفع جزيل الشكر وأطيب التحيات ، جزاهم الله عن العلم خيراً .



ابن سينا ومؤلفاته في الموسيقى

لا ريب أن ابن سينا من كبار علماء الإسلام وفلاسفتهم ، فقد كان لإنتاجه الفكري كبير الأثر ، لا في الشرق فقط ؛ بل في أوروبا أيضاً ، حتى لقبه بعض علماء الفرنجة بأرسطو الإسلام وأبقراطه ، كما لقبه العرب بالمعلم الثالث والشيخ الرئيس .

ولد على أصح الروايات سنة ٣٧٠ هجرية بالقرب من بخارى ، وتوفي في همدان سنة ٤٢٨ ، فيكون بذلك قد عاش ٥٨ سنة .

ومع أن هذه السنوات الثماني والخمسين لاتعد عمراً طويلاً ، فقد ألف خلالها ما يقرب من مائتين وستة وسبعين كتاباً ورسالة ، أحصاها الأب جورج شحاته قنبراتي في كتابه " مؤلفات ابن سينا " . فإذا علمنا أن هذه المؤلفات عميقة الموضوعات دقيقة التفكير ، أدركنا أي عمل عظيم أداه الشيخ الرئيس للبشرية .

والمعجب أن هذا الإنتاج الغزير لم يقتصر على ناحية واحدة من العلم فحسب ، بل شمل شتى نواحي المعرفة من طب ومنطق وطبيعات وإلهيات ورياضة وفلك وموسيقى

(١) انظر الكتاب الذهبي للمهرجان الألفي لذكرى ابن سينا — مطبعة ممر ١٩٥٢ ص ١٢٣ — ١٣٥ ، وفيه تحليل لهذا المخطوط وما جاء فيه من آراء .

وغير ذلك . وعلى الرغم من هذه السعة في التأليف فإن جميع هذه الأبحاث تسم بالدقة والابتكار والإبداع ، وبعض كتبه كالشفاء والنجاة ، هي في الحقيقة "موسوعات" أو كما نسميها اليوم "دائرة معارف" .

ألف ابن سينا في الموسيقى خمسة كتب ، أو بعبارة أخرى بحث الموسيقى في خمسة من كتبه . ومن حسن الحظ أن ثلاثة من هذه الكتب قد وصاتنا بعض نسخها الخطية ، على حين أن الأخرى تعد مفقودة . وهذه الكتب هي :

١ - الموسيقى من كتاب الشفاء (جوامع علم الموسيقى) .

وكتاب الشفاء^(١) من أهم كتب ابن سينا الفلسفية، ونسبته إليه لا شك فيها. أما موضوعه فيحدده الشيخ الرئيس بقوله : إن غرضنا منه أن نودعه لـباب ما تحقناه من الأصول في العلوم العقلية المنسوبة إلى الأقدمين ، المبنية على النظر المرتب المحقق ، والأصول المستنبطة بالأفهام المتعاونة على إدراك الحق المجتهد فيه ، أنا طويلا ... وتحريت أن أودعه أكثر الصناعة ... ولا يوجد في كتاب القدماء شيء يمتد به إلا وقد ضمناه كتابنا هذا ، فإن لم يوجد في الموضوع الجارى بإثباته فيه العادة ، وجد في موضع آخر رأيت أنه أليق به^(٢) . وهو ، قسم إلى أربع جمل رئيسية : المنطق ، والطبيعات ، والرياضيات ، والإلهيات . وتتألف كل من هذه الجمل الأربع من عدة فنون ، وكل فن عبارة عن موضوع مستقل ، وينقسم الفن إلى مقالات ، وتحت كل مقالة فصول .

وينقسم العلم الرياضي — وهو الجملة الثالثة — إلى أربعة فنون ، هي بحسب ترتيبها : الهندسة ، والحساب ، والموسيقى ، والهيئة أو الفلك . وينقسم فن الموسيقى إلى ست مقالات تحت كل منها فصول .

فكتاب الشفاء هو مجموعة من الكتب ، يعد كتاب الموسيقى الذي نحن بصددده أحدها ، أى أنه جزء من هذه الموسوعة الضخمة ، ويسميه ابن سينا : « جوامع علم الموسيقى » .

(١) أنظر دراسة مفصلة في مقدمة الدكتور إبراهيم مذكور لهذا الكتاب : ابن سينا ، الشفاء ، المنطق ، المداخل ، المطبعة الأميرية ١٩٥٢ ، ص ١ — ٣١

(٢) المرجع السابق : المداخل — ص ٩ — ١٠

وهذا الجزء المرسى من كتاب الشفاء لم يطبع نصه العربى من قبل . وقد قام بترجمته إلى اللغة الفرنسية المستشرق البارون رودلف ديرلانجيه ، وطبعه — دون المتن العربى — فى باريس^(١) كما ترجم الدكتور هنرى جورج فارمر فصل العود منه إلى اللغة الإنجليزية ، ونشره ضمن أحد كتبه^(٢) .

٢ — الموسيقى فى كتاب النجاة (المختصر فى علم الموسيقى) .

وكتاب النجاة من كتب ابن سينا الفلسفية أيضا ، ألفه بعد كتاب الشفاء . وهو موسوعة لكنها مختصرة . ويتألف — مثل الشفاء — من أربعة أقسام : منطق ، وطبيعيات ، وإلهيات ، ورياضيات . كتب الشيخ الأقسام الثلاثة الأولى من هذا الكتاب ، أما القسم الرابع وهو الرياضيات ، فقد أضافه تلميذه الجوزجاني مما كان لديه من رسائل الشيخ فى الهندسة والفلك والموسيقى . ثم اختصر من كتاب « الارىثماطيقى » رسالة ضمها إلى هذه المجموعة ليتم بها القسم الرياضى ، حتى يصبح كتاب النجاة كاملا وحاويا كافة المواضيع التى كان ابن سينا قد عزم على إيرادها فيه ، كما بين ذلك فى مقدمة هذا الكتاب^(٣) .

فالموسيقى فى كتاب النجاة بحث مستقل ، لم يؤلفه ابن سينا للنجاة ، ولا اختصره الجوزجاني — كما هو شائع — من كتب الشيخ الرئيس ، بل أضافه كما هو إلى النجاة . أما الذى اختصره الجوزجاني فهو رسالة فى الحساب فقط ، وضعها لتعين القارئ على فهم موضوع الموسيقى ، كما هو واضح من النص التالى ، الوارد فى مخطوط مكتبة - جاز الله باستانبول رقم ١٣٤٥

« قال الشيخ أبو عبيد عبد الواحد بن محمد الجوزجاني ... وكان من تصانيفه النجار فى الحكمة ، بعد كتاب الشفاء ، كتاب النجاة هذا ، وإن كان أورد فيه من المنطق والطبيعيات والإلهيات ما رأى أن يورده ، ولم يتفرغ لإيراد الرياضيات منه ، لعوائق

(١) D'Erlanger : La musique Arabe, Tome II, Paris, 1935.

(٢) Farmer : Studies in Oriental Musical Instruments 2 nd Series, Glascau 1939.

(٣) النجاة : ص ٢

ماقته ، فبقى الكتاب مبتورا . وكان عندي له كتب مصنفة في الرياضيات لائحة بها ، منها كتابه في أصول الهندسة مختصرا من كتاب أوقليدس ... ومنها كتابه في الأرصاد الكلية ومعرفة تركيب الأنلاك ، ومنها كتابه المختصر في علم الموسيقى . فرأيت أن أضيف هذه الرسائل إلى هذا الكتاب لتمام مصنفاته كما أشار إليه في صدره . ولما لم أجد له في الأريثماطيق شيئا شبيها بهذه الرسائل رأيت أن أختصر من كتابه الأريثماطيق رسالة ، وأودعها ما يرشد إلى معرفة علم الموسيقى والنسب المستعملة فيه ، وأضيفها إليه أيضا ، والله تعالى هو المعين «^(١)

وهذا النص لا يدع مجالاً للشك في نسبة كتاب « المختصر في علم الموسيقى » الملحق بكتاب النجاة إلى ابن سينا ، وأنه ليس من اختصار تلميذه الجوزجاني .

ويتألف هذا البحث الموسيقي مما يقرب من ثلاثة آلاف كلمة ، وهو ملخص لما جاء في موسيقى الشفاء ، وطبع لأول مرة في الهند ضمن مجموعة رسائل للشيخ الرئيس^(٢) ، ونشره بصورة مستقلة عن نسخة اكسفورد الخطية مع ترجمته إلى اللغة الألمانية ، الدكتور محمود أحمد الحفني ، وطبع في برلين^(٣) .

٣ - الموسيقى في كتاب داتش نامه علاني .

ويسمى هذا الكتاب أيضا : « الحكمة العلانية » ، وهو موسوعة مختصرة ككتاب النجاة يحتوي على المنطق والطبيعيات والإلهيات والرياضيات ، ويشبه بحث الموسيقى فيه — الذي هو أحد أقسام الرياضيات الأربعة — ما جاء بكتاب النجاة^(٤) وقد طبعت الأجزاء الثلاثة الأولى منه في طهران ، ولم يطبع الجزء الرياضي ، ومنه الموسيقى ، بعد .

(١) مؤلفات ابن سينا : الأب قنات ، ص ٩٤ ؛ وانظر مهدي : ص ٢٣٤

(٢) مجموع رسائل الشيخ الرئيس : حيدرآباد ، ١٣٥٤ هـ .

(٣) Ibn Sinas Musiklehre, hauptsächlich aus seinem (Nagat) erläutert nebst des musicals —chytta des K. al-n. (Berlin 1931).

Farmer : History of Arabian music, London, 1929 P 219.

(٤)

٤ - المدخل إلى صناعة الموسيقى .

هذا الكتاب أشار إليه ابن أبي أصيبعة^(١)، ويقول : « هو غير الموضوع في النجاة » .
وهو من كتب ابن سينا المفقودة .

٥ - كتاب اللواحق .

يشير ابن سينا إلى هذا الكتاب في ختام موسيقى الشفاء ، ويعد به حيث يقول :
« وستجد في كتاب اللواحق تفريعات وزيادات إن شاء الله تعالى » . فهل أسعدته الظروف لإصدار هذا الكتاب ؟ هذا ما لا نعلمه حتى اليوم ، وأغلب الظن - كما يرى الدكتور مدكور - أنه لم يوجد قط^(٢) .

هذا ما صنفه ابن سينا في الموسيقى ، وإن كان قد أشار إليها عرضاً في بعض رسائله الأخرى ، كما نرى في رسائله في الحكمة والطبيعات ، حيث يجعل الموسيقى قسماً أصلياً من أقسام الحكمة الرياضية ، وكما نرى في رسالته الفارسية في النبض حيث يبحثه من وجهة نظر موسيقية في إحدى الفقرات .

جملة القول : الموجود بين أيدينا من تأليف ابن سينا في الموسيقى ثلاثة كتب ، الأول جزء من الشفاء ، والثاني جزء من النجاة ، والثالث جزء من دانش نامه علائي .

إحصاء المخطوطات

مخطوطات كتاب الشفاء المعروفة كثيرة ، تصعد إلى نحو المائة أو تزيد ، منها ما يشتمل على الكتاب بكامل أجزائه - وهو قليل عده يحيى مهدوى في إحدى وعشرين نسخة^(٣) - والغالبية تقتصر على جزء منه أو أجزاء ، وهي موزعة في مختلف خزائن العالم .

(١) عيون الأنباء : ج ٢ ، ص ١٩ .

(٢) الشفاء ، المدخل : مقدمة الدكتور مدكور ، المطبعة الأميرية ، ص ١٩ .

(٣) فهرست مصنفات ابن سينا ، يحيى مهدوى ، طهران ١٣٣٣ ، ص ١٧٠ .

لذا كان أول ما فكرت فيه إحصاء المخطوطات التي تشتمل على قسم الموسيقى فقط ،
لأنه القسم الذي يهمني معرفته . فرجعت أولا إلى كتاب الدكتور هنري فارمر : «مراجع
الموسيقى العربية»^(١) حيث أشار إلى النسخ الثمانية الآتية :

- (١) نسخة مكتبة بودليان بأكسفورد رقم ١٠٩
- (٢) » » » » ٢٥٠
- (٣) » » - جون رايندز بمانيستر ٣٧٨
- (٤) » » جامعة ليدن ١٤٤٠٥
- (٥) » » الجمعية الآسيوية الملكية بلندن ٥٨
- (٦) » » المكتب الهندي ١٨١١
- (٧) » » جامعة أيسالا بالسويد ٣٤٤
- (٨) » » برلين الحكومية ٥٠٤٤

والدكتور فارمر يشير إلى أرقام النسخ فقط دون أن يعطى أى شرح أو توضيح
عن قسم الموسيقى ، فكتبت إلى هذه المكتبات أطلب تصوير هذا القسم ، وتسليمها ،
ما عدا نسختي أيسالا وبرلين ، إذ كتب إلى مدير جامعة أيسالا بأن النسخة الموجودة
عندهم لا موسيقى فيها ، وكل ما تحتويه عبارة عن ملخص لقسم الطبيعيات من الشفاء .

أما نسخة برلين فهناك ما يبعث على الشك في احتوائها على قسم الموسيقى إذ أن «أهlfart»
في فهرس مخطوطات برلين^(٢) - عند وصفه هذه المخطوطة - يشير إلى احتوائها
على الرياضيات والهيئة ، ولا يذكر الموسيقى ، كما أنه عند تصنيفه المخطوطات حسب
الموضوعات لا يشير إلى موسيقى الشفاء ضمن الكتب الموسيقية . لهذا لا يستبعد أن تكون

(١) Farmer : The Sources of Arabian Music, Bearsden, 1940, P 41.

(٢) W. Ahlwardt : Verzeichniss der Arabischen Handschriften der Königl. Bibliothek zu

Berlin, No : 5044.

الموسيقى ناقصة في قسم الرياضيات من هذه المخطوطة ، وعلى كل حال لا يمكن البت في مثل هذا الأمر دون مراجعة المخطوطة ذاتها .

وجاء في النشرة التي أصدرتها دار الكتب المصرية بأسماء كتب الموسيقى الموجودة لديها النسخة التالية :

(٩) دار الكتب رقم ٦٧٥ فلسفة ، وهي نسخة متأخرة (١١٧٧ هجرية) تشمل على الطبيعيات والرياضيات .

وشاهدت بالقاهرة أيضا قبل بضع سنوات نسختين أخريين تحتويان على الموسيقى وهما :

(١٠) دار الكتب بالقاهرة رقم ٨٩٤ فلسفة .

(١١) مكتبة الأزهر » ٣٣١ (بنجيت) .

هذه هي النسخ الخطية من كتاب الشفاء التي كنت أعلم باحترائها على قسم الموسيقى عندها بدأت في تحقيقه ، لكن صدر ككتاب الأب قنواقي « مؤلفات ابن سينا » كشف عن وجود نسخ أخرى غير التي ذكرتها ، وبخاصة في استانبول .

والأب قنواقي عند وصفه محتويات مخطوط الشفاء يشير إما بكلمة كامل ، أو طبيعيات ، أو إلهيات ، أو رياضيات ، أو يذكر رقمه فقط دون الإشارة إلى ما يحتويه من أقسام . ولما كان قسم الموسيقى ضمن الرياضيات ، فقد حاولت معرفة الموجود من الموسيقى في النسخ الحاوية للرياضيات من مخطوطات استانبول ، وكتبت بذلك إلى الدكتور أحمد آتش أستاذ الأدب العربي والفارسي بجامعة استانبول ، ففضل بمراجعة هذه المخطوطات عيانا ، وكتب إني بأرقام صفحات الموسيقى فيها . وها أنا أنقل هذه المعلومات شاكرًا للأستاذ الفاضل هذه الروح العلمية الطيبة .

(١٢) أيا صوفيا ٢٤٤٢ قسم الموسيقى من الورقة ٢٨٠ إلى ٢٨٨

(١٣) أحمد الثالث ٣٢٦٣ » » » » ٤٩٦ » ٥٢٦

(١٤) أحمد الثالث ٣٤٧٣ » » » » ١٢١ » ١٤٠

- (١٥) جار الله ١٤٢٤ قسم الموسيقى من الورقة ٣٧٤ » ٤٨٤
- (١٦) حكيم ملة ٨٥٧ » » » » ٨٢١ » ٨٣٤
- (١٧) داماد ٨٢٢ » » » » ٣٧٤ » ٣٥٤
- (١٨) داماد ٨٢٣ » » » » ٤٩٤ » ٥٠٩
- (١٩) فيض الله ١٢٠٩ » » » » ٢٥ » ١١٢
- (٢٠) نور عثمانية ٢٧١٠ » » » » ٢٧٧ » ٢٨١

هذه هي النسخ التي استطعت أن أحصل على معلومات عن احتوائها قسم الموسيقى ، وأوراق هذا القسم . ولا يستبعد أن تكون النسخ الأخرى من الشفاء ، التي ذكر أسمائها الأب قنواقي ومهدوى حاوية الموسيقى أيضا .

المخطوطات التي قام عليها التحقيق

لم أستطع الحصول على كافة النسخ التي ذكرتها آنفا ، وإن كنت أتمنى ذلك ، ولكنني حصلت على عدد لا يستهان به منها ، وهي معظم النسخ الموجودة في أوروبا ومصر ، واستخدمتها جميعا ، وأثبت اختلاف رواياتها في الهامش ، ورمزت لكل نسخة منها برمز خاص . وسأصفها باختصار مع الموازنة بينها بوجه عام ، وذلك اعتمادا على الصور الفوتوغرافية لقسم الموسيقى منها فقط ، وهي :

- (١) أكسفورد ١٠٩ ورمزه ك .
- (٢) أكسفورد ٢٥٠ » كا .
- (٣) لندن » ل .
- (٤) جون رايلندز » ج .
- (٥) الجمعية الآسيوية الملكية » جا .
- (٦) المكتب الهندي ٤٧٥٢ » ه .

(٧) المكتب الهندي هامش ورمزه ها .

(٨) دار الكتب ٦٧٥ » دم .

(٩) بنجيت (الأزهر) ٣٣١ » ب .

(١٠) بنجيت (ها.ش) » بح .

وها نحن نصف كل نسخة على حدة .

١ - أكسفورد ١٠٩ (ك) .

يقع هذا القسم من المخطوط من الورقة ٧٥ ظ إلى ٢١٩ ظ^(١) ، ١٠ أسطر × ٦ كلمات في المتوسط ، خط نسخي واضح ، منقوط ، مضبوط عند الحاجة ، كامل المتن ، ينقصه بعض الأشكال والجداول ، كانها بياض ، به تصحيحات يسيرة فوق بعض الكلمات ، وفي الهامش بخط مغاير للثن والأوراق ١٣١ ظ ، ١٨٣ ، ١٨٤ ، ١٨٥ ظ حجمها أصغر من بقية الأوراق ، وخطها بنفس خط التصحيحات مما يدل على أن المصحح أضافها للثن إذ كانت مفقودة .

أوله : بسم الله الرحمن الرحيم . اللهم عونك . الفن الثامن من كتاب الشفاء وهو الموسيقى . وقد حان لنا أن نختم الجزء الرياضي ... “

آخره : هذا آخر ما ذكره الرئيس أبو علي رحمه الله . من الموسيقى وبه تم الجزء العشرون من كتاب الشفاء . ووقع الفراغ منه في العشر الأوسط من عزم سنة أربع وست مائة . والحمد لله حق حمده ، وصلواته على سيدنا محمد نبيه وآله وصحبه وسلامه وهو حسبنا ونعم المعين “ .

والظاهر أن أوراق هذا المخطوط عندما جمعت إلى بعضها عند تجليده جاء بعضها مكان الآخر ، فترى تسلسل الموضوع ينقطع في عدة أماكن ثم نجده في صفحات أخرى ، وتصحيح النسخة على الصورة الآتية :

الورقة ١٢٦ ظ (آخر كلماتها ” ما اعتادت “) تتصل بالورقة ١٩٥ و (أول كلماتها ” من

القوة “) .

(١) شيرفادمر في كتابه تاريخ الموسيقى العربية ص ٢٤٦ ، إلى أن هذا القسم يقع في المخطوط من الورقة ٧٤ ظ

إلى ٣٠٨ ظ ، وهذا غير صحيح ، والصواب ما ذكرناه .

الورقة ٢١٣ ظ (آخر كلماتها " التي توجد ") تتصل بالورقة ١٢٦ و (أول كلماتها " بالفيل ") .

الورقة ١٩٥ ظ (آخر كلماتها " تعطل هناك ") تتصل بالورقة ٢١٣ و (أول كلماتها " بغتة ") .

والنسخة حسنة الخط ، ولو أن بها بعض الأخطاء ، ويبدو أنها أقدم النسخ المعروفة جميعا ، وقد كان أكثر اعتمادى عليها^(١) .

٢ — بودليان بأكسفورد رقم ٢٥ (كا) .

يقع هذا القسم في المخطوط من الورقة ٧٤ و إلى ٩٤ ظ ، ٢٧ سطرا × ١٩ كلمة في المتوسط . خط عادي دقيق ، قليل النقط ، غير مضبوط ، كامل المتن ، ينقص الجداول ، ومكانها بياض ، المقالات والفصول يتصل بعضها ببعض ، ليس به حواشي ولا تصحيحات ، وفي أسفل الأوراق أثرطوبة تمت الكلمات في بعض الأماكن .

أوله : " بسم الله الرحمن الرحيم الفن الثالث من الجملة الثالثة من كتاب الشفاء في الموسيقى وهو ست مقالات . المقالة الأولى .

وقد وجب لنا أن نختم الجزء الرياضي . "

آخره : " وتجد في كتاب اللواحق تفريعات وزيادات كثيرة إن شاء الله . تم الموسيقى من كتاب الشفاء " .

لا ذكر لاسم الناسخ ولا مكان النسخ أوزوانه في هذا القسم ، ولا في بقية أقسام المخطوط^(٢) . والأرجح أنه يعود إلى القرن التاسع للهجرة .

(١) لم تحصل لجنة ابن سينا حتى الآن على صورة فوتوغرافية من مخطوط بودليان ولكن فهرس مهدوى أعطى صفحة من آخر كتاب الشعر ، يتضح من خطه أنه نفس خط جزء الموسيقى ، وجاء فيه أن ناسخه فرغ منه " في العشر الأوسط من ربيع الآخر سنة ثلاث وستمائة " — انظر فهرس مهدوى ص ١٤٥ — [المراجعان] .

(٢) كتب لي بذلك مدير قسم الكتب الشرقية بمكتبة بودليان بأكسفورد الأستاذ A.F. Beeston .

٣ - مكتبة جامعة ليدن بهولندا رقم ١٤٤٠٥ [ل] (Cod. Or. 84)

يقع هذا القسم في المخطوط من والورقة ٦٤٨ ظ إلى ٦٤٤ ظ ، ٣١ سطرا x ٢٠ كلمة في المتوسط ، بقلم بين النسخي والتعاليق ، قليل النقط ، غير مضبوط ، يحوى الأشكال وبعض الجداول ، به حواشي من نفس خط المتن ، كامل المتن ، إلا أنه كثير الغلط .

أوله : ” الفن الثامن عشر من كتاب الشفاء ، وهو في علم الموسيقى ، ست مقالات . المقالة الأولى : بسم الله الرحمن الرحيم وبه أستعين وعليه أتوكل . الحمد لله رب العالمين وصلواته على محمد وآله الطيبين وعترته الطاهرين . وقد حان لنا “

آخره : ... وستجد في كتاب اللواحق تفريعات وزيادات كثيرة إن شاء الله تعالى ، والحمد لله وحده ، وصلواته على نبيه محمد وآله الطاهرين . وهو حسبي ونعم المعين “ .

لا يوجد اسم الناسخ في نهاية هذا القسم ، إلا أنه ذكر في نهاية الأقسام الأخرى من هذا المخطوط اسم الناسخ وتاريخ النسخ . فقد جاء في نهاية الجملة الأولى في المنطق ما يلى : ” تم الجز الرابع من كتاب الشفاء وتمت بتمامه الجملة الأولى من الكتاب وهى المشتملة على تلخيص المنطق والحمد لله حق حمده ، وهو حسبي ونعم الوكيل . كتب على يد الفقير فضل الله بن عبد العزيز حافظ في يوم الثلاثاء من شهر ربيع الآخر سنة ٨٨١ “ .

وجاء في نهاية الجملة الثانية ما يلى : ” تم القسم الطبيعى من الشفاء بعون الله تعالى في رابع شعبان من شهر سنة اثنين وثمانمائة بيد صاحبه الجانى محمد بن عبد الرازق الجرجانى وفقه الله لنيل الصواب “ .

وجاء في نهاية الجملة الرابعة : ” وقع الفراغ من تحرير هذا القسم الشريف الإلهى من كتاب الشفاء على يد صاحبه العبد الضعيف الجانى محمد بن عبد الرازق الجرجانى سنة ٨٨٢ “ . ويظهر من تصفح المخطوط بأكمله أن الناسخ الحقيقى هو فضل الله بن عبد العزيز ، وأن صاحبه محمد بن عبد الرازق الجرجانى لم يكتب سوى بضعة أسطر في نهاية كل من الجملتين الثانية والرابعة (١) .

(١) هذا ما كتبه لنا بعد مراجعة المخطوط في معهد المخطوطات الشرقية بليدن الأستاذ الفاضل Dr.P. Voorhoeve.

٤ — مكتبة السيرجون رايلندز بمانشستر رقم ٩ — ٣٧٨ (ج) .

يقع هذا القسم في المخطوط من الورقة ١٣٩ ظ إلى ١٧٥ ظ ؛ ٢١ سطراً × ١٥ كلمة في المتوسط ، بخط بين النسخي والتعليق ، واضح ، منقوط ، قليل الضبط ، ينقصه الأشكال ، غير كامل المتن ، ينقصه بعض الفصل الأخير ، كثير الأخطاء الإملائية ، عليه تصحيحات كثيرة ، في هامشه بعض الكلمات الفارسية ، على الصفحة الأولى منه آثار حك ، وعليها أيضا ختم يقرأ منه كلمة : ”على حسن خان“ .

أوله : بسم الله الرحمن الرحيم قال الشيخ الرئيس أبو علي الحسين بن عبد الله بن سينا ... فإن طائفة من الإخوان الذين لهم حرص على اقتباس المعارف الحكيمية سألونى ...“ إلى آخر ما جاء في مقدمة النجاة . ثم يبدأ على الصفحة الثانية بالموضوع على هذه الصورة : ”بسم الله الرحمن الرحيم . الفن الثانى عشر من كتاب الشفاء ، وهو فى علم الموسيقى ، وفيه ست مقالات ، المقالة الأولى . وقد حان لنا أن نختم ...“

آخره : ”... فلتكلم على أحواله ونسب دساتينه ويكون لغيرنا أن يجتهد فينقل الكلام منه الى سائر الآلات من“ .

لا ذكر لاسم الناسخ أو زمان أو مكان النسخ فيه ، ولا فى أى مكان آخر من المخطوط^(١) ، والمربح أنه يصعد إلى القرن الحادى عشر الهجرى . والنسخة رديئة بصورة عامة .

٥ — الجمعية الملكية الأسيوية بلندن رقم ٥٨ (جا) .

يقع هذا القسم في المخطوط من الورقة ٥٦٢ ظ إلى ٥٦٦ ظ ؛ ٣٣ سطراً × ٢٧ كلمة في المتوسط ، بخط فارسي ردى ، منقوط وغير مضبوط ، غير كامل المتن ، ليس به إلا الثالث الأخير من البحث تقريبا ، به آثار رطوبة وأرضية ، وبعض الصفحات من أثر الرطوبة لا تكاد تقرأ ، كثير الغلط ، لذا لم أعتمد عليه إلا فى بعض مواضع قليلة جدا .

(١) أخبرنا بذلك مدير مكتبة جون رايلندز بمانشستر .

أوله : « إلى الثقل وإما أن يبدأ من الحشو... » وهذا يصادف أواخر المقالة الرابعة من البحث ..

آخره : « ... وستجد في كتاب اللواحق تفريعات وزيادات كثيرة إن شاء الله والحمد لله وحده وصلى الله على محمد وآله الطيبين الطاهرين وهو حسبي ونعم الوكيل » .

لا ذكر لاسم الناسخ أو زمان أو مكان النسخ ، والمرجح أنه يعود إلى القرن العاشر .

٦ - ٧ - المكتب الهندي بلندن رقم ١٨١١ ، والمكتب الهندي هامش (هـ) (١١)

يقع هذا المخطوط من الورقة ١٥٣ ظ إلى ١٧٥ ظ ، ٣٠ سيارا ١٧× كلمة في المتوسط ؛ نسخة خزائية نفيسة ، في نصف الصفحة الأولى من البحث زحرف جميل ، خط نسخي واضح جدا ، منقوط وغير مضبوط ، على هامشه تصحيحات بقلم الناسخ نفسه ، والتصحيحات مأخوذة من نسخة أخرى قديمة يشير إليها الناسخ بحرف «ن» وهي التي سميتها المكتب الهندي هامش ، ورمزت لها بحرف «ها» واعتبرتها مخطوطا قائما بذاته ، لما اشتملت عليه من روايات .

أوله : بسم الله الرحمن الرحيم . الفن الثاني عشر من الرياضيات من كتاب الشفاء وهو في الموسيقى . وقد حان لنا أن نختتم ... » .

آخره : « ... وستجد في كتاب اللواحق تفريعات وزيادات كثيرة إن شاء الله تعالى [ومد] في الأجل . تم كتاب الموسيقى من جملة الرياضيات من كتاب الشفاء بحمد الله وحسن توفيقه » ويل ذلك : « انقطع صوت مزمار القلم وانطوى بساط تحرير النغم ، أعنى وضع مضراب القلم عن نقر تحرير الموسيقى من كتاب الشفاء الذي هو قانون للحكمة ، وفيه عن الأقوال المتباعدة والأصوات المتخالفة غناء . ليس فيه لحن انقول ولا نخله ، بل يقاعات أحكامه مطابقة للواقع . ولهذا صار صوته في الأمصار في جميع الأعصار بحيث ماله من دافع . وبتمام الموسيقى تم الرياضى من كتاب الشفاء الذي هو ثمرة رياضات الحكماء ، وزبدة نتائج الأنظار والآراء ، تذكرة لمن يتذكر أو يخشى . وتبصرة لأولى الأبصار لا لأهل

(١) هذه النسخة ، وهذا الرمز خلاف النسخة التي رمزنا لها بحرف " د " عند تحقيق المدخل من منطق الشفاء ، لأن تلك النسخة رقم ٤٧٥٢ ، وتشتمل على المنطق فقط [المراجعان] .

العمى . تحريره يؤدي إلى المطالب كالحظ المستقيم على أقرب الطرق . وتنقيحه يحيط كالدائرة على مشكلات هذا الفن المغلق . جُل ما فيه هو حل ما لا ينحل ، بل كُل ما فيه كُلُّ عنه أنظار انكل : « حكمة رياضية تراض بها عقول المتعلمين ، وتحفة نفيسة تتنافس فيها نفوس الطالبين . والمستمنق لهذه الفنون ، بل للكتاب الذي هو كنز مخزون ، أقل الخلق جرماً وأكثرهم جرماً محمد الحسني ، ختم الله له بالحسن . واستراحت من رياضة كتابة الرياضيات يد المفتقر إلى يد ربه الرزاق ابن حاجي عبد الحكيم محمد صادق ، رضى الله عنهما ، وعن جميع المؤمنين ، وجعلهم في رياض الجنة بحق المرضيين الذين هم خير البرية ، في سنة ١١٠٢ » . ثم يلي هذا : « استكتبت هذا القسم من نسخة صحيحة ثم عارضته بنسخة عتيقة كان في آخرها : وفرغت من نسخه بالموصل المحروسة بكرة يوم السبت ستة من صفر من شهور سنة ٦٥٢ ، وأنا المفتقر إلى الله الغني محمد الحسني ختم الله له بالحسن » .

وهذه النسخة هي التي اعتمد عليها البارون رودلف ديرلانجيه في ترجمته موسيقى الشفاء إلى اللغة الفرنسية .

٨ - دار الكتب المصرية رقم ٦٧٥ فلسفة (د م) .

يقع هذا القسم في المخطوط من الورقة ٣٠١ ظ إلى ٣١٧ ظ ؛ ٣١ سطرا \times ١٨ كلمة في المتوسط ؛ خط تعليق دقيق ، قليل النقط ، غير مضبوط ، مكان العناوين والأشكال والجداول بياض ، ولم يظهر في الصورة الفوتوغرافية منها شيء ، والسبب فيما اعتقد أن هذه العناوين والأشكال مكتوبة بالأحمر ، وهذا لم تظهر في التصوير ، كامل المتن .

أوله : « ... وقد حان لنا أن ننحتم الجزء الرياضي ... » .

آخره : « ... وزيادات كثيرة إن شاء الله وحده ، تمت المقالة السادسة . وتم الموسيقى من كتاب الشفاء والحمد لله رب العالمين وصلى الله على سيدنا محمد النبي العربي وآله الأكرمين . تم » .

والنسخة كما أشار الأب قنواتي بخط أبي علي بن الحسن الكرمانى بتاريخ ١١٧٧ هـ .

٩ - ١٠ - بنجيت و (بنجيت هامش) مكتبة الأزهر ٣٣١ خصوصية (ب ، بنج) .

يقع هذا القسم في المخطوط من الورقة ٣٤٧ و إلى ٣٥٥ ظ ؛ ٣١ سطرًا × ٢٧ كلمة في المتوسط ، كامل المتن ، يحوى الجداول ، وفي هامش الصفحة قبل الأخيرة صِدْرَة لآلة العود .

أوله : ”بسم الله الرحمن الرحيم . وما توفيقى إلا بالله . الفن الثامن عشر . من كتاب الشفاء وهو في علم الموسيقى ست مقالات . وقد حان لنا أن نختم ...“ .

وفي هامشه بالقلم نفسه : ”الفن الرابع من الرياضيات في الموسيقى وهو الفن الثانى عشر من كتاب الشفاء خمس مقالات المقالة الأولى خمسة فصول الفصل الأول“ .

آخره : ”تمت المقالة السادسة وتم كتاب الموسيقى من كتاب الشفاء والحمد لله وحده“ (١) .

بغداد - زكريا يوسف

(١) أنظر وصف المخطوط كاملا في مقدمة الدكتور مذكور ، المنطق ، المدخل ، ص ٦٨

المقالة الأولى

—

بسم الله الرحمن الرحيم

وما توفيقى إلا بالله

الفن الثالث من الرياضيات

وهو فى علم الموسيقى

المقالة الأولى

[مقدمة]

وقد حان لنا أن نختتم الجزء الرياضى من الفلسفة بإيراد جوامع علم الموسيقى ، مقتصرين من علمه على ما هو ذاتى منه ، وداخل فى مذهبه ، ومتفرع على مبادئه وأصوله ؛ غير مطولين إياه بأصول عددية وفروع حسابية ، من حقهما أن يفطن لهما من صناعة العدد نصا فيما يورد ، أو تخريجا على ما يرد ، ولا يفتين إلى ما كبات الأشكال السماوية والأخلاق

(٢) وما توفيقى إلا بالله ب ؛ اللهم عونك ك ؛ وبه أستعين وعليه أتوكل ، الحمد لله رب العالمين وصلواته على محمد وآله الطيبين وعترته الطاهرين ل ؛ ساقطة من ح ، حا ، د ، د م ، صا ، كا ، ه .

(٣ - ٦) الفن — مقدمة : الفن الثامن عشر من كتاب الشفاء وهو فى علم الموسيقى ست مقالات ب ؛ الفن الرابع من الرياضيات فى الموسيقى وهو الفن الثانى عشر من كتاب الشفاء خمس مقالات المقالة الأولى خمسة فصول الفصل الأول نج ؛ الفن الثانى عشر من كتاب الشفاء وهو فى الأريثمطيق د م ؛ الفن الحادى والعشرون من كتاب الشفاء وهو الموسيقى صا ؛ الفن الثامن من كتاب الشفاء وهو الموسيقى ك [الثامن لفظ والأصح الفن الحادى والعشرون — حاشية بخط مختلف] ؛ الفن الثالث من الجلة الأولى من كتاب الشفاء فى الموسيقى وهو ست مقالات المقالة الأولى كا ؛ الفن الثامن عشر من كتاب الشفاء وهو فى علم الموسيقى ست مقالات ل ؛ الفن الثانى عشر من الرياضيات من كتاب الشفاء وهو فى الموسيقى ه .

(٧) حان : وجب كا ؛ وقد حان : وحان صا . (٨) ومتفرع : ومتفرعاب .

(٩) يفطن لهما : ينظر إليهما ه ؛ حقهما أن يفطن لهما : حقهما أن يفطن إليهما ح .

النفسانية بنسب الأبعاد الموسيقية ؛ لأن ذلك من سُنَّة الذين لم تميز لهم العلوم بعضها عن بعض ، ولا انفصل عندهم ما بالذات وما بالعرض ؛ قوم قدمت نلسفتهم ، وورثت غير ملخصة ، فاقتدى بهم المقصرون ممن أدرك الفلسفة المهدبة ، ولحق التفصيل المحقق . ولرب غفلة جلبها اقتداء ، وسهو غطى عليه حسن ظن بالقدماء ، فتلقى بالقبول ، وعادة صدت عن حقيقة ، ومساعدة صرفت عن تأمل . وقد أجهدنا وسعنا أن نلاحظ الحق نفسه وأن لا نجيب دواعي العادات ما أمكننا ووقفنا له ، وإن كان التحرز واقية في الأكثر دون الدوم ، والاحتياط منجاة عن الغلط في الغالب دون الكل . وبنا حاجة إلى شركائنا في التلافي لما فرطنا فيه ، وقصرنا عنه ؛ والله . وفقنا لما نرجوه من صواب يتيسر ، وخطأ يجتنب برحمته .

١٠ إنا مقدّمون قبل الخوض في صريح هذه الصناعة مقدمة غير مناسبة للعالم ، ولا شديدة الشبه لسائر ما قدّمناه من أصول العلوم ، لكنها ملفقة من قضايا سنحت للذهن من التجارب ، وقوانين بنيت على الحدس الصائب ، مضروبة بأحكام حكيمة ، ومذاهب علمية فنقول :

١٥ إن الصوت من بين المحسوسات يختص بحلاوة ؛ من حيث هو صوت ، عن نوع تلتذه الحاسة ونوع تكرهه ، لا على مقتضى الإفراط المؤذى ، لأن ذلك مما تشترك فيه الكيفيات المحسوسة ؛ وذلك لأن الرائحة — مثلا — قد تكره لنوعيتها ، كما يكره الصنف

(١) بنسب : لنسب ه .

(٢) انفصل : انفصلت سا ، ك ، كا ، ه .

(٤) اقتداء : الاقتداء سا . || فلتقى : فلتاق ج .

(٤-٥) وعادة صدت : وعادة تصدق ب ؛ وعادات صدت ه ؛ وعاد يصدق عن حقيقة ج || أجهدنا : جهدنا ك ، كا ، ل ، ه ، ها ، سا .

(٦) أمكننا : أمكنا ب .

(٨) في : ساقطة من ب ، ج ، د .

(||) لما : لما ما جا سا ، ك ، كا ، ل ، ؛ لما ه . || موقتنا : يوقتنا ب .

(١١) ملفقة : ملفقة ه .

(١٣) يختص : يختص كا ، ل || عن : من ه || عن نوع : ساقطة من سا .

من أصناف التن ، وإن غمض وخمي ؛ وقد تكره لشدتها وحدتها وإفراطها في تحريك الحاسة ، وإن وافق جنسها وشا كل طبعها ، مثل الذفر الموجود في المسك والشماع المحض في عين الشمس ، فإنهما قد يُنهكان الحاسة ، وإن كانت إليهما مستقيمة . وليس في جنس الصوت ما تلتذه الحاسة أو تكرهه من حيث هو صوت ، وإن كان في جنسه ما يُكره بسبب الإفراط ، فيكون تأثيره المستكره في الآلة من حيث هو . مقارن لحركة عيفة صادمة أو مفزقة ، فيما أظن ، لامن حيث هو مسموع ؛ وإن كان من حيث هو مسموع قد يستكره ، فذلك للإفراط .

لكن الصوت يلذ النفس أو يؤذيها من جهة أخرى ، وذلك : إما من حيث الحكاية ، وإما من حيث التأليف ، ويكون ما يفيد بهذين الأمرين من لذة أو أذى مختصا بالقوة المميّزة في النفس من الحيوان ، لا بالحاسة من حيث هي حاسةٌ تُسمع . وأنت قد عرفت فيما سلف لك حال هذه القوة في الإنسان وفي الحيوان . وحرى بنا أن نبسط هذا الموضوع فضل بسط فنقول :

إن الطبيعة — التي هي أثرُ إلهي في الأجسام ، يصدر عنها حفظها في أحوالها على الانتظام وسياقتها إلى النظام ، لما أحاط به مدبرها علما من أن الحيوانات محفوظة الأنواع بالتناسل ، والتناسل محفوظ بالتزاوج ، والتزاوج إنما يغني عنه بالتقارب . وليس يتمكن زوجان من الحيوان من مقارنة على الدوم ، فقد تفرق بينهما ، دواعي الحاجات إلى اختلاف الحركات ،

(١) وقد : فقد ب .

(٢) الحاسة : الحاسة ب || جنسها ... طبعها : جنسه ... طبعه ب ، ج ، د ، سا ، ل ، د || المسك :

السكرج .

(٣) مستقيمة : مستقيمة ب ؛ مستقيمة ج ، جا ، كا ، ل .

(٥) جادة : + أو مفزعة ل ، هـ . (٧) للإفراط : الإفراط ج ، دم ، ل .

(٨) بلذ : يلذج ، كا . || إما : ساقطة في ج ، دم ، ب .

(٩) أذى : ألم ب ، ج ، دم .

(١٠) سمع : السمع سا . (١١) حال : الحالة في ب ، الحال في ج ، د .

(١٤) إلى : على سا || النظام : الانتظام ج ، د ، ل || لما : ولما ج ، د .

(١٥) يغني عنه بالتقارب : يغني به عنه بالتفاوت كا ؛ يغني عنه بالتفاوت ج .

ثم يحوجهما الغرض المذكور إلى التقارب بعد التبعاد ، وإلى الاجتماع بعد الانفصال -
 آتت الحيوان آلة بها يتداعى إذا افترقت ، ويستدل كل منهما على قرنه إذا نأى عنه مكانه .
 ثم جعل بعد ذلك دليلا للحيوان في أحوال أخرى مما تدعو إلى اجتماع على مهونة ، أو
 تنفير عن جنسه ؛ حتى صار الفرخ أو الجرو أو الطفل من البهائم إذا استعمل تلك الآلة
 استعاد الغائب من أعوانه مستغنيا ، أو هرب الغافل من أشباهه عن الآلة منذرا . وهذه
 أحوال تظهر لك صحة ما أقوله فيها من التجارب ، بل تستدعيك إلى تحقيقها واستيعابها
 واعتقادها موجودا من الموجردات إذا تأملت حال عناية الخالق بالمكونات ، وأنها لا تُخلَّى
 عن الضروريات والنوافع . ولم يمكن أن تكون هذه الآلة جسما من الأجسام يصل ما بين
 القريب والبعيد ، والحاضر والغائب ، ولا عرضا من الأعراض المحسوسة ، التي يتعين
 لإدراكها جهة ويتصر لنفوذها غاية ، ويحجزها عن القريب فضلا عن البعيد ستره ،
 بل وجب أن تكون مثل الصوت . فما عسيت أن تنكر من حاله أنه يستنفذ الغايات ،
 ويشمل الجهات ، ولا ينحجز عن القريب بأى ستره اتفقت ؟

وأما الإنسان فإن الضرورة تقوده إلى التعرف بما في نفسه إلى غيره ، واستعلام
 غيره ما في نفس غيره ، إذ كان قوام نوعه بالمشاركة ، وكان الانفراد مما يقطع عنه مواد

(٢) آلة : آلات ه || منهما : منه جا ، سا ، ك ، ل ، ه ، ها || مكانه : ساقطة من كا .

(٣) مما ساقطة من ج ، ه || اجتماع : الاجتماع سا .

(٤) تنفير : ينفرج ، دم ، ك ، ل || جنسه : جنه ب || الآلة : الدلالة ه .

(٥) استعاد : استفاد ه || مستغنيا : مستغنيا كا ، ه .

(٧) الخالق : عز وجل ه || تخلق : تخلق ه (٨) جسما : جسم ب ، ج ، دم .

(٩) ولا : بلاك ، كا || عرضا : عرض ج ، ك || المحسوسة : المحسوسات كا || التي يتعين : التي

لا يتعين ل . (١٠) ويقصر : ولا يقصر ج .

(١١) مثل : ساقطة من دم || فا : فياك || أنه : أن ل || يستنفذ : يستعبد ، سا ، ك ، ل ؛

يستعبد كا . (١٢) ينحجز : يحجز ل .

(١٣) التعرف بما : التعريف لما ل .

الأهب ، ويمنعه ضرورات المعيشة ، كما علمته أو تعلمه في غير هذا الموضع ، وكان الإعلام والاستعلام مفتقرا إلى إحداث حدث يدل على وطر النفس منهما ؛ وإلى أن يكون ذلك الحدث سهل الإيجاد ؛ وإلى أن تكون الآلات الطبيعية تقوم بسد الخلة فيه وإلى أن يكون سريع الانمحاء ، مع انتهاء الأرب ، إلى القضاء ؛ فاحتاج الإنسان أيضا إلى وسيلة مثل التصويت تُصَيِّقُ غرض ما يوجد فيه من الاختلاف الطبيعي عن كفاية ما أريد له ، ويحوج ضرورة إلى تصرف فيه اصطلاحى ليطابق الأغراض المختلفة الى لا تكاد تنحصر في حد يسعه ما يتصرف فيه من التخيل .

- وأما الحيوان الآخر ، فإنه لما كان كل شخص منه - مثلنا - يعول نفسه ، وكان قليل إمساس الحاجة إلى المشاركة إلا لأمر خارجي عن ضرورة حياة الشخص - أعني النسل - ؛ أقنعه الاختلاف الطبيعي في الانتفاع بالصوت . فلما كان السبب المحوج ١٠ إلى التصويت ما ذكرناه ، وكان الصوت مما لا يلزم ، بل يسنع ويعدم ، أوجد في الطبع إليه شوق بالفزع إليه عند العوارض المكروهة إغراء ، وذلك في الحيوان الناطق وغير الناطق ، وجعل فيه اختلاف طبيعى واختلاف صناعى ، وجعل الحيوان مما يسكن إليه إذا أحزنه غم أو ألم ، ويتفرج به إذا استولى عليه محرّك قوى من سار أو ضار . فلذا زين بالتأليف المتناسب ، والنظام المتفق ، كان ذلك أهز للنفس من مثله ، وفي غيره ؛ وذلك ١٥ لأن الشاعر الأول باشر اختلافه بقوة ألطف إدراكا من الحاسة ، وأقوى استنباتا لفائدة التأليف ، وله شوق إلى الصوت بالطبع لما أورد من السبب ، وخصوصا في الإنسان ،

(١) الأهب : الأهبل || أو تعلمه : وتعلمه ب .

(٢) إحداث : استحداث سا . (٥) ما يوجد فيه من : ما يؤخذ من ك || كفاية : كيفية ه .

(٧) يتصرف : يتدبره || من التخيل : من التصرف سا ، ل ، ه ؛ أمر التخيل كا ؛ الحيل ب .

(٨) مثلنا : مليا سا ، ك ، كا ، ل . (٩) إمساس : امتساس ج ، ، سا ، ك ، كا .

(١٠) النسل : الناسل ب . (١١) التصويت : الصوت ه .

(١٤) ألم : ألم به ك .

(١٥) وفي غيره وذلك : وفي غير ذلك ك ، كا ، ل ؛ وفي غيره وذلك سا ، ه .

(١٦) الأول : ساقطة من ه || باشر اختلافه : ما أثر اختلافه ه ؛ باشر اختلافه بقوة ب ، ج .

(١٦ ، ١٧) وأقوى... الصوت : ساقطة من كا . (١٧) أورد : أفرد ، ب ، ج ، دم .

فإن عُمدة عُدده التصويت النطقي . وقد اكتسبت الطبيعة أثر صناعة الإنسان في التصويت على الطريقة الادّ طلاحية هيئات تصدر عن الطبيعة : من خفض صوت عند مداراة واستكانة واستدراج ، وتعريف بضعيف وعجز واستحقاق للرحمة ، ومن دفع وعجلة عند تهديد وتراء بالقوة ، وتظاهر بالشدة ، واستدراج إلى مسالمة ، صار بها أعمل ، وبلاستقلال بالعرض أكل . وكذلك في الصوت الإنساني أحوال أخرى تجعل الخطاب ذا شمائل ، وربما بلغ به غرض يتعذر بلوغه إلا بالحيلة ، كما قد علمت .

ثم المحاكاة لذينة وخصوصا عند الإنسان ؛ وإذا حاكت النغمة شمالا من الشمائل فكأنها ترهم النفس تكييفا بها أو تكييفا بما يتبعها من مستحققاتها . فالتأليف الصوتي لذينة جدا لهذه الأسباب ، أعني : لما يوجد فيه من النظام المتأدي إلى القوة المميزة ، كأنها خاصية بها دون الحاسة ، ولما يوجد فيه من محاكاة الشمائل ، ولأن لتأليف الصوت خاصية ليس لسائر التأليفات ، وذلك لأن النغمة الأولى من النغمتين المؤلفتين ، لا ، تمس إليها النفس ، هشاشها لكل جديد من المستحبات الواصلة إليها ، ثم تتحرك بعد انخزالها لما يسرع فواته ، مما يعز على النفس حصوله ، ثم يتدارك ذلك الانخزال ، ويتلافى ذلك الانكسار ، طلوع نغمة أخرى كأنها تلك الأولى ، معاودة في معرض آخر ، له نسبة مقبولة إلى المعرض

(١) النطق : المنطق ، ب ، ج ، د م || اكتسبت : ألبست كا .

(٣) واستدراج : أو استدراج ب .

(٧) وخصوصا : ولا سيما خصوصيتها سا || شمالا من : شمالا ومن ب .

(٨) فكأنها : فكأنما سا || النفس : ساقطة من ب .

(١٠) ليس : ليست سا .

(١٢) هشاشها : هشاشها ب ، سا || المستحبات : المستحسنات نج || تتحرك : تنزل ه || (انخزل من

المكان : اقرء) [المنجد — المحقق] .

(١٣) يتدارك : يدار .

(١٤) معرض : موضع سا || مقبولة : مقبولة ل .

الأول. وقد علمت أن أؤكد أسباب اللذة إحساساً بملئمة بغتة ، على تأذ من فقده ، فيكون ما يعرض في الصوت من زيارته للنفس بغتة ، ثم وداعه إياها فجأة ، ثم تداركه وحشة الوداع ببهجة الرجوع على هيئة حبيبة إلى النفس ، أعنى النظام ، أجل الملمات النفسانية . ولهذا السبب ما عشقت النفس التأليف في الأصوات والنظام في القرعات التي تحيل الأصوات أو تقاربها في الطباع . ولانسرع الآن في صميم العلم الذي نعقد عليه هذه المقالة .

الفصل الأول

في رسم الموسيقى وأسباب الصوت والحدة والثقل

فالموسيقى علم رياضي يبحث فيه عن أحوال النغم من حيث تأتلف وتتنافر ، وأحوال الأزمنة المتخللة بينها ، ليعلم كيف يؤلف اللحن . وقد دل حد الموسيقى على أنه يشتمل على بحثين : أحدهما يبحث عن أحوال النغم أنفسها ، وهذا القسم يختص باسم التأليف ، والثاني يبحث عن أحوال الأزمنة المتخللة بينها ، وهذا البحث يختص باسم علم الإيقاع . ولكل واحد منهما مبادئ من علوم أخرى ، ومن تلك المبادئ ما هو عددي ، ومنها ما هو طبيعي ، ويوشك أن يقع فيها ما هو هندسي في قليل من الأحوال .

- (١) أولد : اللذة أو الذمسا || بملئمة : بالملئمة : جا ، سا ، ك ، كا ، ل ، ه ، ها .
- (٢) زيارته : زيادته ك || إياها : إياها ؛ إياه سا .
- (٤) السبب : المعنى ك || ما : ساقطة من ب ، ج ، دم || التأليف في الأصوات والنظام في : التأليف في النظام للأصوات والقرعات ك .
- (٥) المقالة : القباله سا ، ك ، كا ، ل .
- (٦) الفصل الأول : فصل ك ، كا ، ج ؛ فصل ٢ ه ؛ مقال سا .
- (٧) في القول على ماهية الموسيقى ب ؛ في القول على ماهية الموسيقى منها دم ، ل ؛ العنوان ساقط من سا ، ك .
- (٨) حيث : ساقطة من سا .
- (١٠) يشتمل على : يشمل ك ، سا ؛ يشتمل ج ، كا ، ل .
- (١٢) باسم : + علم ه . (١٣) هو عددي : هي عددي ك ، ل || هو : هي ك .
- (١٤) من : ساقطة من ج ، د .

وإنما تقع المبادئ الطبيعية في هذا العلم من جهة أن موضوعه طبيعي ، فإذا احتيج إلى أن يقرر حال موضوع هذا العلم بأصول تُتَّسَلَّم ، لم تكن إلا طبيعية . وأما المبادئ العددية فتدخل في هذا العلم من جهة الصورة التي تلتحق بموضوع هذا العلم ، فتصير نسبتها موضوعا لهذا العلم كما علمت في كتاب البرهان . وهذه الصورة استعداده لنسبة عددية بها تكون — بين أشخاص — موضوعا اتفاق أو اختلاف . فأما المبادئ التي تحتاج إليها في هذا العلم من الصناعة الطبيعية ، فما استبان لك في تلك الصناعة : أن الأصوات تتخالف بجهازة وخفاته ، وذلك من اختلافاتها البعيدة عن الفصول ، وتتخالف بحدة وثقل ، وذلك من اختلافاتها المناسبة للفصول ، والتي يختلف حكم التأليف بها .

وقد علمت أن الحدة سببها القريب : تلزُّز وقوة وملامسة سطح وتراص أجزاء من موج الهواء الناقل للصوت ، وأن الثقل سببه أضعاد ذلك . وأن أسباب سبب الحدة : صلابة المقاوم المقروء ، أو ملامسته ، أو قصره ، أو انحزاقه ، أو ضيقه إن كان مخلص هواء ، أو قربه من المنفخ إن كان أيضا مخلص هواء .

وأن أسباب سبب الثقل أضعاد ذلك : من اللين والخشونة ، والطول والرخاوة ، والسعة والبعده ، وأن كل واحد من هذه الأسباب يعرض له الزيادة والنقصان ، وأن زيادتها تقتضي زيادة المسبب لها ، ونقصانها يقتضي نقصان المسبب لها على مناسبة متشاكلة ، فنجد الطول في الحزق الواحد إذا زاد ازداد الثقل ، كما أن القصر إذا زاد زادت الحدة

(٤) استعداده : استعدادية ب || تكون : يكون ك ، ل .

(٥) أو اختلاف : واختلاف سا .

(٧) الفصول : الأصول سا .

(٧) البعيدة ... اختلافاتها : ساقطة من ب || والتي : أو التي ل .

(١٠) سبب : ساقطة من ب ، ج ، دم .

(١٢) قرب : قوته سا .

(١٤) وان : + كان ل || يعرض له الزيادة : يعرض للزيادة سا .

(١٥) تقتضي زيادة : يقتضي زيادة ج ، دم ؛ تقتضي : تقتضي ك || لها : له سا ، كا ، ل ، هـ .

|| متشاكلة : متشاكلة سا .

(١٦) حرق الوتر أو الرباط جذبه وشده [المنجد — المحقق] .

وتجد الحال كذلك في سبب سبب مما عُد لك ، وتجد سبب الحدة إذا زاد كان سببا لنقصان الثقل وسبب الثقل إذا زاد كان سببا لنقصان الحدة ، وسبب الحدة إذا نقص كان سببا لزيادة الثقل وسبب الثقل إذا نقص كان سببا لزيادة الحدة ، وتجد سببا واحدا بالموضوع هو بالزيادة سبب للثقل ، وهو بالنقصان سبب للحدة ، وقد تجد بالعكس .

- وإذا كان الأمر كذلك ، كانت نسبة الثقل إلى الثقل ، ونسبة الحدة إلى الحدة ، نسبة السبب إلى السبب . ولما كان الطول والقصر ، والسعة والضيق ، والقرب والبعد من هذه الأسباب معرضا للتقدير الذي يصح معه التناسب — إذا كان الطول قد يكون ضعف طول ، وقد يكون نصفه ، وقد يكون منه على نسبة أخرى ، وكذلك القصر مع القصر ، والسعة مع السعة ، والضيق مع الضيق ، وكذلك في الباقي مما ذكر — كانت هذه الأسباب أولى ما يعتبر من التقدير .

١٠

وليكن التناسب الأول : بين القدرين من حيث هما قدران ، فأحدهما زائد والآخر ناقص ، والتناسب الثاني : هو الذي بين كونها طويلا بالقياس إلى ثالث ، أو قصيرا بالقياس إلى ثالث . فيجب أن تجعل تفاوت القدرين مقياسا يستند إليه الاعتبار ، فإن اعتبر الثقل وجعل موضوعا للتفاوت ، كان الأطول أزيد ، فإن الأطول أزيد ثقلا ، وإن اعتبرت الحدة وجعلت موضوعا للتفاوت ، كان الأقصر أزيد ، فإن الأقصر أزيد حدة ويكون الأطول أزيد ثقلا بمقدار ما الأقصر أزيد حدة ، والنسب متشابهة .

١٥

ولا تُقايَس ههنا بين الثقل والحدة في أن تجعل الثقل متفاوتا للحاد ، والحاد متفاوتا للثقل ، فإن المقايسة بين الصوت الثقيل والحاد ، هي من جهة ما الحاد ثقيل أيضا باعتبار

(٢ — ٣) إذا ... إذا : ساقطة من كا .

(٣) سببا : شيناج ، ك .

(٧) معرضا : معرضة سا .

(١٠) أولى : أول سا ، ك ، كا ، ل . (١١) وليكن : ولكن سا ، ك ، كا ؛ لكن ل .

(١٢) كونها : كونها سا .

(١٧) الثقيل : الثقل ك .

(١٨) للثقل : للثقل ك || ما : ساقطة من ب ، ج ، د م .

فالثقل أكثر من الحاد ثقلاً ويلزم أن يكون حينئذ الناقص حاداً ، لأن نقصان الثقل هو الحدة . ولا تلتفت إلى مشاجرة يتشاغب عليها طائفة : أن الثقل هو الزائد أو الحاد ، فطائفة تقوم في جانب الثقل ، وطائفة تقوم في جانب الحاد ، وذلك لأن الثقل إنما يزيد في غير ما يزيد به الحاد ، ولا مقايضة بينهما من حيث هذا ثقل وذلك حاد ، بل لأن الحاد ثقل بالقياس أيضاً ، والثقل حاد ، والأثقل أزيد من الحاد ثقلاً من حيث الحاد ثقل أيضاً ، والأحد أزيد من الثقل حدة من حيث الثقل حاد أيضاً . فأيهما فرضته زائداً في غير ما فيه الآخر زائداً ، وجدت الحسابات متشابهة فيهما بالعكس . لكنك إن جعلت الثقل أصلاً ، وجدت زيادة السبب توجب زيادة ، فإن المقدار الذي يتعلق به حال الصوت إذا كان أزيد في قدره — لست أقول في طوله أو قصره — . فعل ثقلاً ، وإن كان أنقص فعل حدة . وإن جعلت الحدة أصلاً ، وجدت هذا المقدار تفعل فيه زيادة الحدة بنقصان القدر .

والقانون الذي يمكنك أن تستخرج منه حال هذا التفاوت من الأسباب هو ما يتعلق بالمقدار . وأما الصلابة ، والتوتر ، وغير ذلك فما لا يمكنك أن تراعى التناسب فيه بدياً . فالأولى إذن أن تجعل المقدار أو ما يتعلق بالمقدار قانوناً لهذا الاعتبار ، وإذا كان الأولى ذلك ، صار الأولى أن تجعل الحال التابع زيادته زيادة السبب أصلاً وهو الثقل . فليكن الزائد

(١) لأن : إلا أن ب ، ج ، د م ، ك ، كا .

(٣) تقوم : تهوم ه .

(٤) غير : غيره ب || به : فيه ب .

(٥) حيث الحاد : حيث ان الحادل .

(٧) وجدت : ووجدت ج ، د م ، ك ؛ وجدل || متشابهة : ساقطة من ب || بالعكس : وبالعكس سا .

(٨) الثقل : الثقل ه || وجدت : ووجدت ل || السبب : النسب ج ، د م ، ل || حال :

ساقطة من ل .

(١٠) المقدار تفعل : القدر يفعل ه .

(١٣) فما : مما سا . (١٤) أو ما : وما سا ، ه .

(١٤ — ١٥) كان الأولى ذلك : ساقطة من كا .

(١٥) زيادته : لزيادته سا ، كا ، ه ؛ ساقطة من ج || الثقل : الثقل ل .

هو الزائد ثقلا . والصلابة ، والملاسة ، والتحرز وأضدادها ، قد يمكن أن يراعى فيما بينها المناسبات المطلوبة بالقصد الثاني ؛ وذلك لأنه إذا علم أن نسبة صوتين يحدثان عن صلابتين نسبة الضعف في حدهما — لأنهما مساويان لصوتين يحدثان عن قصرين — علم حينئذ : أن الصلابة ضعف الصلابة الضعيفة التي تقال بحسب المقابلة بالمقادير .

فقد اتضح لك من جميع هذا أمران ، أحدهما : أن بين النغم مناسبة ما في زيادة الثقل أو الحدة أو نقصانها .

والثاني : أن لنا إلى معرفة تلك المناسبة سبيلا .

وهذا الذي اتضح لك ، مساقه إلى أن يعرض عليك طلب أصناف هذه المناسبات ، فتعلم المتفق منها وغير المتفق ، ثم تبحث عن أصناف المتفقات ، ثم تبحث عن تأليف اللحن منها بعد إحكامك علم الإيقاع .

١٠

واعلم أن الصوت من حيث يبقى زمانا محسوسا يسمى نغمة . وأن مجموع نغمتين متلاصقتين أو بينهما نغمة يسمى بعدا — إذا كانت إحداها أثقل والأخرى أحد كان بين النغمتين مسافة ما عن ثقل إلى خفة — ثم لاجتماعات النغم أسماء أخر ، فمن اجتماعاتها ما يخص المجموع منها باسم الجنس ، ولا يخلو الجنس من أبعاد فوق واحدة ، ومن اجتماعاتها ما يخص المجموع منها باسم الجمع ، ولا يخلو الجمع من زيادة على جنس واحد . وأما التصرف على عدد النغم المفروضة جمعا على ترتيب مقبول متفق ، وانتقال متفق ، وإيقاع متفق ، فهو التالحين . وستعلم أصناف المتفق في جميع ما ذكرناه ، ونذكر السبب فيه ، بمشيئة الله .

١٥

(١) قد : وقد سا . (٢-٣) عن ... يحدثان : ساقطة من كا .

(٤) التي : الذي ج ، سا ، ك ، ل . (٥) ما : ساقطة من سا .

(٨) يعرض : يفرض ك ، يفرض كا ؛ يفرض سا .

(٩) تأليف : أصناف ب ، هـ .

(١٠) الإيقاع : الاتفاق دم ؛ الارتفاع ل . (١٣) النغمتين : ساقطة من سا .

(١٥) باسم الجمع : باسم الجميع هـ .

(١٦) جمعا : جميعا سا ، ك || وإيقاع متفق : ساقطة من سا .

(١٧) ونذكر الـدب : والدبب سا || بمشيئة الله : ساقطة من ب ، ج دم ؛ + تعالى هـ ؛ + سبحانه سا .

الفصل الثانى

فى معرفة الأبعاد المتفقة والأبعاد المتنافرة

النعمة إذا كررت على طبقتهما من الحدة والثقل لم يخرج ذلك تأليفاً ، فإن التأليف إنما
يجرى فيما بين الأشياء التى تختلف اختلافاً ما . وأما الواحد بعينه إذا كرر كان تأثيره
تكرير تأثير الواحد ، ولم يحدث التأثير الذى يتبع النظام بين المختلفات على قانون يؤلفها ،
ويجعل للمؤلف إلى ما يؤلف إليه خاصية أثر يكون بها للحالة غيرا ، فإنه إن لم يكن للغيرية
تأثير لم يكن للتأليف جدوى ، فيجب أن يكون للغيرية مدخل فى موضوعات التأليف
فيجب أن يكون التأليف من النعم على جهة يحدث منها الأبعاد . ولما كانت نعمتا الأبعاد
لا تخلو إما أن يكون التفاوت بينهما تفاوتاً لا يوجب بينهما وحشة وقبح انتظام ، أو يوجب ،
كانت الأبعاد : إما أن تكون متفقة ، وإما أن تكون متنافرة غير متفقة ، والتفاوت الذى يوجد معه
الاتفاق يفارق التفاوت الذى يوجد معه التنافر لانهالة ، فإذا كان ما يقع به التفاوت له مع الذى
يقع معه التفاوت مقاربة ومناسبة تؤدي إلى مجانسة ومشاكلة ، كان ذلك التفاوت تفاوتاً
لا يوجب التنافر . وتلك المشاكلة والمجانسة لا تخلو من وجهين : إما أن يكون ما يقع به

(١) الفصل الثانى : فصل ب ، ج ، ك ، ك ، فصل سا ، ك ، كا ؛ فصل فى معرفة
الأبعاد المتفقة والأبعاد المتنافرة والاتفاق الأصل والاتفاق البديل ، ج ؛ الفصل الثانى فى معرفة الأبعاد
المتفقة والأبعاد المتنافرة والاتفاق الأصل والاتفاق البديل .

(٢) فى ... المتنافرة : ساقطة من ك ، كا || المتفقة والأبعاد المتنافرة : ساقطة من هـ || المتنافرة : +
والاتفاق الأصل والاتفاق البديل ، ب ، ج ، ل .

(٣) إنما : ساقطة من ج .

(٥) المختلفات : المختلفين سا ، ل .

(٦) للمؤلف : مؤلف ب || خاصة : خاصة ك ، ل || بها : بهما سا .

(٩) بينهما : بينهما ك || انتظام : نظام سا .

(١٠) معه : له هـ . (١٢) مقاربة : + مال ، هـ || ومناسبة : أو مناسبة ج ، دم ، كا .

(١٣) يكون : تكون دم .

التفاوت والذي يقع معه التفاوت مثلين بالفعل، أو يكونان مثلين بالقوة؛ فإذا وجدت المماثلة بينهما على أحد الوجهين كانت النغمتان متفقتين، وإن لم يكن كذلك لم تكن النغمتان متفقتين.

مثال ما يكون التفاوت بالفعل مثلاً، نغمتان، عدد إحداهما — مثلاً — ثمانية، وعدد الأخرى أربعة، والخلاف بينهما بأربعة، وهو مثل ما يقع الخلاف معه؛ وكذلك كل نغمتين نسبة ما بينهما نسبة الضعف والنصف.

ومثال ما تكون المماثلة بالقوة: إما من جانب التفاوت، وإما من جانب ما التفاوت معه. أما الأول فكالسنة والأربعة، فإن التفاوت بينهما بالاثنتين، والاثنتان أربعة بالقوة — ومعنى القوة ههنا أن يكون الشيء أصلاً يمكن أن يحدث بتضعيفه ما قيل إنه هو بالقوة — وهذا القسم هو نسبة الزائد جزءاً. وأما الثاني فكالسنة والاثنتين، فإن الستة تزيد على الاثنتين بأربعة، ثم الاثنتان بالقوة أربعة، وهذا القسم هو نسبة الكثيرة الأضعاف.

فإذا كانت نغم الأبعاد على هذه النسب فهي متفقة، وإذا لم تكن نغم الأبعاد على هذه النسب، ولم تكن قوتها قوة هذه النسب — على ما سنصفه — فليست بمتفقة، سواء كان نسبة ما بينهما نسبة عددية، مثل: سبعة إلى أحد عشر فإن الأحد عشر تزيد على السبعة بأربعة أسباع، وليس بين الأربعة الأسباع وبين السبعة مشاكلة بالقوة؛ أو لم يكن بينهما نسبة عددية فكانتا متباينتين، مثل نغمة تخرج عن طائفة من الوتر المحزوق على طبقة ما، والنغمة التي تخرج عن جميع الوتر مثلاً، إذا كانت النسبة بين الطولين نسبة ضلع المربع إلى قطره.

(١) أو يكونان مثلين: أو مثلين سا . (٢) وإن ... متفقتين: ساقطة من ج، د م .

(٣) بالفعل: ساقطة من ب، ج، د م، سا، ك، كا، ل || نغمتان: نغمتين سا، ك، كا، ل .

(٤) بأربعة: أربعة ك || يقع: وقع سا، هـ . (٧) التفاوت: لا تفاوت سا، ل .

(٩) تزيد: ساقطة من سا . (١٠) الكثيرة: الكثيرب، ج .

(١١) كانت: ساقطة من هـ || النسب: النسبة ل . (١٣) سبعة: تسعة سا .

(١٥) فكانتا متباينتين: فكانهما متباينين ك؛ وكانتا متباعتين هـ؛ فكانا متباينين سا || ما: ساقطة

من ج، د م، سا .

(١٦) عن: على ج، د م .

(١٦-١٧) نسبة ضلع المربع إلى قطره كنسبة $\frac{1}{\sqrt{2}}$ [الحقن]

وأنت قد علمت من هذا : أن النغم المتفقة ذواتُ نسبة عددية ، وليست تنعكس حتى يكون جميع النغم التي بينها نسبة عددية متفقة . وأن النغم التي ليس بينها نسبة عددية فهي متنافرة ، ولا ينعكس حتى تكون جميع النغم التي هي متنافرة فليس بينها نسبة عددية .

وأما الأبعاد التي أشرنا إلى أنها في قوة المعدودة متفقة ، فهي على ١٠ أقول :

٥ إن الأبعاد المتفقة النغم على قسمين : إما أن يكون الاتفاق بين النغمتين فيها اتفاقاً قد بلغ من شدته وقوته أن تقوم إحدى النغمتين بدل الأخرى ، حتى تكون النغمة منهما لها موقع في لحن من الألحان ، فتترك هي وتؤخذ بدلها النغمة الأخرى ، فلا يختل اللحن ، ولا يزول نظامه — مع كونه ذلك اللحن بعينه — وإن لم يختل فتكون هاتان النغمتان بالحقيقة كنغمة واحدة كُرت ، ويكون البعد كأنه ليس بعداً ، بل هو نغمة واحدة كُرت . ١٠

وإما أن لا يكون الاتفاق بهذه المنزلة ، بل لا يبلغ أن تقوم إحدى النغمتين بدل الأخرى ، وإن كانت متفقة معها منتظمة .

فيجب الآن أن نتأمل بالاستقصاء ، وننظر أي الاتفاقات ينبغي أن يكون على حكم القسم الأول إلى أن نشهد التجربة .

١٥ فإذا بحثنا هذا وجدنا الاتفاق الذي التفاوت فيه يمثل بالفعل أولى أن يكون بهذه الصفة من الاتفاق الذي يكون التفاوت فيه يمثل بالقوة ، فيجب إذن أن تكون النغمتان اللتان إحداهما ضعف والأخرى نصف بهذه المنزلة ، ثم التجربة توجد الأمر على مقتضى هذا النظر ، فتكون هذه مزية خاصية الاتفاق الذي على نسبة الضعف والنصف ، ولنقرر هذا

(٢) وأن : فان ب ، ج ، د ، وأما سا || نسبة : النسبة سا .

(٣) تكون : سائلة من سا .

(١٣) الآن : ساقطة من ل || أي إلى سا .

(١٥) بحثنا : + عن ه || هذا : + البحث ب ، ج ، دم .

(١٨) فتكون هذه : فيكون هذا ب ، ج ، دم ، سا || ولنقرر ، ولينقرر ، فليقرر ؛ فليقرر ب .

مقدمة لغرضنا الذي نؤمه ، فنقول : لما كان مثلاً النعمة التي عددها ثمانية مع النعمة التي عددها أربعة بهذه الصفة ، وكانت نسبة الأربعة إلى الثلاثة نسبة متفقة — إذ كانت الأربعة تزيد على الثلاثة بثلاث — ، فكان من نسبة المثل والجزء ؛ فإن أوجدت الثمانية بدل الأربعة كانت النعمة الموحدة تقوم مقام النعمة المطروحة من غير خلل ، فانتظم من الثمانية والثلاثة بعد في قوة المنتظم من الثلاثة والأربعة ، ليس على إحدى النسب المذكورة سالفاً للاتفاق .

والقدماء لما استعملوا هذا البعد ووجدوه متفقاً، وليس على نسبة الأضعاف، ولا الزائد جزءاً ، تفرقوا ، فقالت طائفة : إن هذا من جنس ما غلط فيه الحس ؛ وقالت طائفة : بل القانون القديم الفيثاغوري باطل ، وأن سبب الاتفاق غير كون النسبة على النحو الذي قررناه ، بل السبب فيه نوع من النسبة يتبع قسمة أخرى ، فخرج من الواجب من وجهين : ١٠ أحدهما لأنه لم يراع ما بين النعمتين أنفسهما، بل ما بين أسبابهما، مما لا وجود له إلا عند اعتبار القسمة ؛ وأما بعد الفراغ منها فلا أثر له في النعمتين . والثاني أن الذي دعاهم إلى رفض القانون القديم واحد من الأبعاد ، ظنوا أن الاتفاق المحسوس فيه ليس على قانون القدماء ، ويلزم قانونهم أن تكون أبعاد كثيرة مما قد استعملت ووجدت متفقة وغير متفقة ، فيكونون كالمثقفين بل المطروق قد غرقوا في ماء غمر . وقالت طائفة نحو ما قلناه ، ١٥ إلا أنهم لم يفطنوا أن هذه العلة وهذا السبب ليس إنما يختص بالنسبة التي بين الثمانية والثلاثة ، بل لا يبعد أن تكون نسب أخرى متفقة بالاتفاق البدلي . فلذلك لما تيسر لهم

(١) ثمانية ... عددها : ساقطة من ج . (٤) الموحدة : الموجودة ب ، ج .

(٦) إحدى : ساقطة من سا .

(٧) ووجدوه : وجدوه سا ؛ وجدته كا || على : ساقطة من كا || ولا الزائد : ولا زائد ج ؛ والزائد سا .

(٩) غير : ليس عن ب ، ج ، دم ، عن كا .

(١١) الا : + من ه . (١٢) ان : ساقطة من دم .

(١٣) ظنوا : وظنوا ه .

(١٤) متفقة : ساقطة من سا || وغير : غير بخ ، جا ، دم ، سا ، ل ، ه ، ها .

(١٥) نحو ما قلناه : ساقطة من سا . (١٧) الاتفاق : الأبعاد ه .

الخلاص عن عهدة هذا البعد الواحد ، اغتنموا ذلك ووقفوا عنده ، ولم تسنح همهم إلى تأمل القانون في الاتفاق البدلي ، وأما نحن فقد فكرنا في ذلك واستخرجناه .

ثم إن قوما زعموا : أن ما لا تقوم إحدى النغمتين من طرفين بدل الأخرى في الأبعاد المتفقة توجد على قسمين : إما أن تكون النغمتان من طرفين تتفقان إذا أوجدتا نقرتا معا وتتفقان متتاليتين ، وإما أن تتفقا متتاليتين فلا تتفقان مزجا واتحادا معا . ومنهم من قال بالعكس . ومنهم من أفرد المترجيتين عن المتتاليتين ، وليس مما عملوا شيء بته . فإن المتفقات كلها تتفق مزجا وتتفق تناليا ، لأن سبب الاتفاق هو نسبة من النسب حيث وجدت كانت سببا ، — كان وجودها مزجا أو إتلاء — والذي دعاهم إلى هذا أشياء تعرفها في كتاب ” اللواحق ” .

فقد علمت من هذا الفصل ما الأبعاد المتفقة ، وما الأبعاد المتنافرة ، والسبب في ذلك وعرفت الاتفاق الأصلي ، والاتفاق البدلي .

الفصل الثالث

في المتفق بالاتفاق الأول [الأصلي]

لنتكلم أولا في أحوال الأبعاد المتفقة بالاتفاق الأصلي ، ولنسمه : الأبعاد المتفقة بالاتفاق الأول ، فنقول : إنها على أقسام ثلاثة ، كبار ، وأوساط ، وصغار .

-
- (٢) واما : وانماك ؛ وإنا ه . (٣) الأخرى : الآترب ، ج ، ك ، ل .
 (٤) تنفقان : منفقتين ه || أوجدتا : وجدتا ج ، كا ، ه .
 (٥) فلا : ولا ب ، ج ، سا .
 (٦) أفرد : افراد ب || بته : البته كا .
 (٧) حيث : فحيث ه . (٩) كتاب : ساقطة من سا .
 (١٢) الفصل الثالث : فصل ب ، ج ، سا ، ك ، كا ؛ الفصل ٤ ه ؛ فصل في معرفة أجناس الاتفاقات وقسامها ب ، ج ؛ الفصل الثالث في معرفة أجناس الاتفاق وأقسامها ل .
 (١٤) أحوال : ساقطة من ه || ولنسمه : ولنسمها ه .
 (١٥) الأول : الأول ب ، ج ، دم ، ل .

فالكجار هي التي على نسبة الضعف، ويسمى البعد الذي إحدى نعمتيه ضعف الأخرى الذي بالكل ، وسنورد العلة في هذه التسمية بعد .

والأبعاد الوسطى هي التي التفاوت بين نعمتيها بجزء كبير ، والجزء الكبير هو الذي لا يعد النصف فما دونه بعدد ، مثل النصف والثالث ، ليس كالربع والسادس ، اللذين يعدان النصف بعدد ، ولا كالخمس والسبع ، اللذين يعدان ما هو دون النصف بعدد .
ولما كان الجزء الكبير جزأين ، وجب أن يكون البعد الوسط بُعدين ، أحدهما : الزائد بالنصف ، مثل البعد الذي إحدى نعمتيه اثنان ، والنغمة الأخرى ثلاثة ، وتسمى الذي بالخمسة لما سنشرحه من العلة ؛ والثاني : الزائد بالثالث ، مثل البعد الذي إحدى نعمتيه ثلاثة ، والنغمة الأخرى أربعة ، ويسمى الذي بالأربعة ، لما ذكره من العلة . وهذان البعدان هما البعدان الوسطان .

١٠

وأما سائر الأبعاد التي هي دون الأربعة، مبتدئاً من الزائد ربعاً إلى آخر الزائد بالأجزاء، فهي الأبعاد الصغار ، وتسمى لحنيّات ، فإن اللحن منها ينتظم على حسب ما ذكره بعد .

١٥

ولما كان الموسيقى معداً لعمل صناعى ، وجب أن يكون عدد الأبعاد فيه ليس على حسب الممكن في الطباع، بل على حسب الممكن للإنسان على الوجه الأجود والأفضل ؛ ويخالف الوجه الأفضل والأجود ما ليس بأجود ولا أفضل بوجوه، من ذلك : أن يفوت التفاوت تمييز الحاسة صغراً وقلة ، ومن ذلك أن يقل جداً وإن لم يفوت ، ومن ذلك أن يتباعد طرفا البعد تباعداً يعسر على الخلق والآلات مطابقتها .

(٣) بجزء كبير : بحركتين ك .

(٤) ليس : وليس ك .

(٥) يعدان : ساقطة من ب .

(٦) الوسط : الأوسط كا .

(٧) إحدى : ساقطة من سا || الأخرى : ساقطة من ك || ثلاثة : الثالثة ب .

(١١) الأبعاد : + وهما الوسطان وأما سائر الأبعاد سا .

(١٢) فهمي : وهي ب || بعد : ساقطة من سا . (١٣) معدا : بعد ، ل ؛ يعدل كا .

(١٤) الممكن في الطباع : الممكن للإنسان كيف اتفق نبح ، ك || الممكن للإنسان : + وليس أيضاً على

حسب الممكن للإنسان كيف اتفق بل ب ، ل ، ه . (١٥) الوجه : ساقطة من سا .

مثال الأول : أن يكون التفاوت بجزء من مائتين مثلاً ، فإن الحالة حينئذ لا تميز الفرق بين النغمتين .

ومثال الثانى : أن يكون التفاوت بجزء من ستين أو سبعين مثلاً ، فيُحس بالتفاوت إلا أنه يستقل جداً ، ويستقرب ما بين طرفى البعد ، ويستحققر أثر الاتفاق .

ومثال الثالث : أن يكون التفاوت بأضعاف كثيرة : مثلاً أن تكون إحدى النغمتين واحداً ، وتكون الأخرى ستة أو سبعة ، فإن الآلات لا تفى بهذه القسمة ؛ وإن سميت الخسف من ذلك اتضعت النغمة الحادة عن الترشع للاستماع ، وحقرت وخست ، وصارت الثقيلة من جملة ما يخفى ، ومع ذلك لم يكن فى قوة الحلق أن تؤدى النغمتين أصلاً ، أو كان فى قوتها ذلك ولكن بصعوبة وعسر . والتلحين الحلق هو الأمر الطبيعى ، وكان ما سواه مشبهاً به وملحقاً إياه ، وإذا كان تشبيهه به وإلحاقه إياه متعذراً أو بمشقة ومتعسراً ، استشعرت الغريزة بالانقباض عنه ، ولم يقع لها فضل رغبة فيه ، ولم يكن النظام الذى فيه من جملة النظام المؤثر لنفعه وفضيلته .

وأمر الموسيقى مبني على الأفضل ، لأنه لإفادة اللذة النفسانية ؛ وكل ما سبيله هذه السبيل ، فيجب أن يوقف القصد فيه على الأفضل لا غير ، لا على الصحيح أو الممكن أو المجزى .

فلذلك لم يجعل كل بعد كبير أو صغير مستعملاً — وإن كان متفقاً — ، بل اقتصر من الكبار على أن يكون أكبرها الذى على نسبته ضعف الضعف ، وهى نسبة ما بين الأربعة

(١) مائتين : + جزج ، دم || حينئذ : ساقطة من سا .

(٣) بالتفاوت : التفاوت ب ، كا . (٤) جداً : ساقطة من سا || لاتفاق : ساقطة من كا ؛ الاستحقاق سا .

(٥) مثلاً : + لال .

(٦) وإن : ولا ل .

(٦ — ٧) سميت الخسف : أى حل الآلات ما نكره [المحقق] .

(٧) الترشع : الترشيع ج ، ك ، كا ، ل ، هـ || للاستماع : للاستعمال د ، سا .

(٨) يخفى : خفى ب . (١٠) مشبهاً به وملحقاً : مشبه به وملحق سا .

(١٢) لنفعه وفضيلته : كيفيه وفضيلة هـ ؛ وفضيلته ك || لنفعه : يفتحه ك .

والواحد ، وفي الصغار على نسبة الزائد بجزء هو نصف نصف نصف النصف ، وهو على نسبة القريب الزائد جزءاً من ستة وثلاثين ، وهو ربع بعد صغيره شأن ويسمى طينياً ، وستكلم فيه وفي سببه .

ثم الأبعاد الصغار الملقبة على أقسام ثلاثة أيضاً :

(١) كبار الصغار . (٢) وأوساط الصغار . (٣) وصغار الصغار .

الكبار منها هي التي : إذا أدخل ضعفها في الذي بالأربعة كان مجموع كل نسبتين أعظم من نسبة الباقي ، إن احتمل الإسقاط ، ما لم يكن مثل ضعف نسبة منل وربع ، فإنه أعظم من نسبة الذي بالأربعة ، لأنه على نسبة خمسة وعشرين إلى ستة عشر .

ومثال ذلك : أنا إذا ضعفنا نسبة مثل وجزء من ثلاثة عشر ، كانت نسبة أبعاده

نسبة : مائة وستة وتسعين إلى مائة وتسعة وستين ، مثناة بنسبة مائة واثنين وثمانين —
يكون هو عدد الواسطة — ، فإذا أسقطت هذه النسبة من نسبة الذي بالأربعة — بأن
يؤخذ ربع الحد الأكبر ويسقط عنه — يبقى مائة وسبعة وأربعون ، وكانت النسبة الباقية
هي نسبة : مائة وتسعة وستين إلى مائة وسبعة وأربعين ، وإذا قسم مائة وسبعة وأربعون
على فضل مائة وتسعة وستين عليه ، خرج ستة وخمسة عشر جزءاً من اثنين وعشرين جزءاً
من واحد ، وإذا قسمت مائة وتسعة وستين على فضل مائة وستة وتسعين عليه ، خرج

(١) هو : وهو كا || نصف ... النصف : + نصف هـ ؛ — نصف ل .

(٢) القريب : ساقطة من ب ، ج ، سا . || طينياً : طينياً هـ .

(٣) وفي سببه : ساقطة من سا .

(٥) كبار الصغار : كبار وصغار كا . (٦) أدخل : دخل سا ، كا .

(٧) ما لم يكن : فإلم يحتمل هـ .

(٩) ضعفنا : اضفنا ب ، ج ، دم .

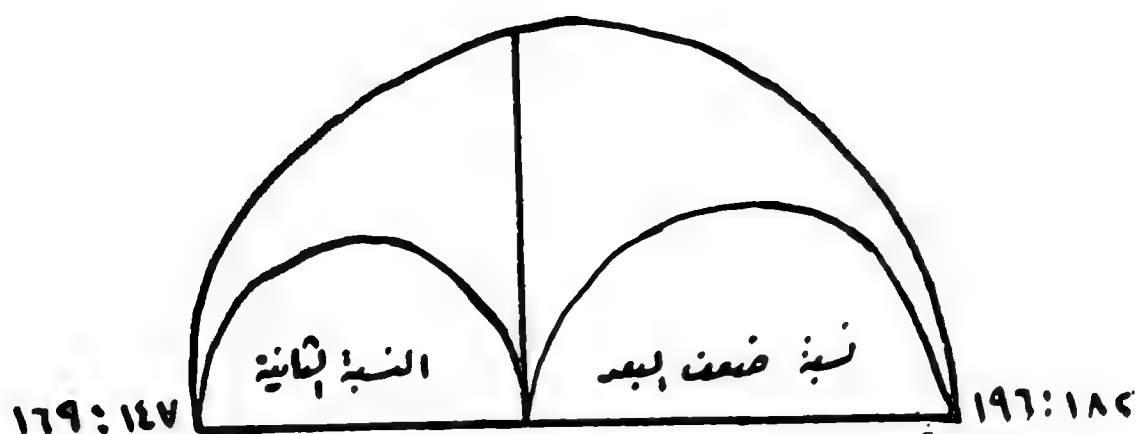
(١٠) بنسبة : + مائة وستة وتسعين إلى هـ .

(١٣) هي : عليك .

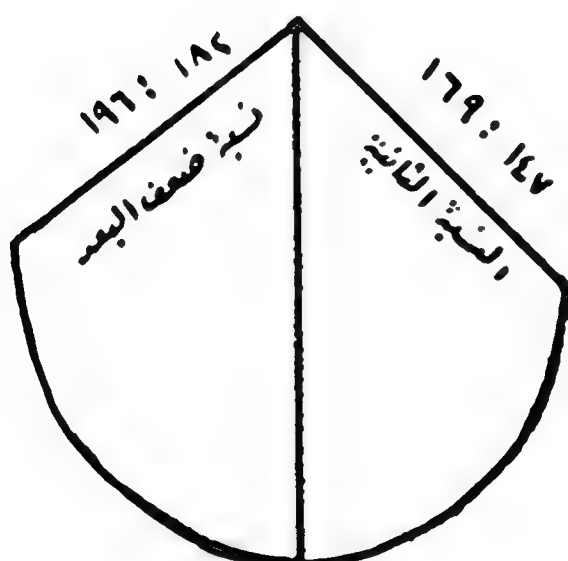
(١٤) في النسخة ج تكرار وشطب || ونسبة : ونسبة ١٧ ب ، ج .

(١٥) خرج : ساقطة من كا .

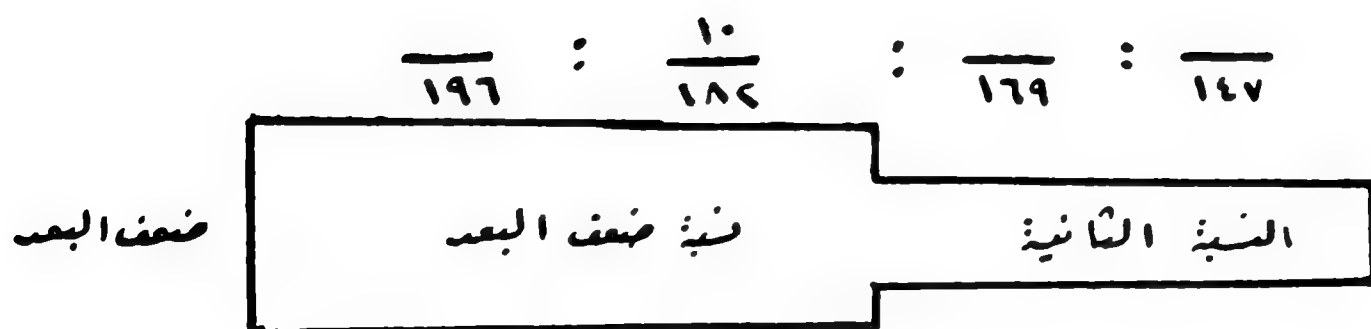
سنة وسبعة أجزاء من سبعة وعشرين جزءاً من واحد ، فيكون نسبة ما بين مائة وتسعة وستين ومائة وتسعة وتسعين أعظم من نسبة ما بين مائة وسبعة وأربعين إلى مائة وتسعة وستين .



(شكل ورد في ك)



نسبة الذي بالثلاثة
(شكل ورد في ل)



(شكل ك)

ملاحظة :

لا يوجد شكل في ب ، ج ، د ، هـ .

(٢) مائة ... وستين : مائة وتسعة وستين إلى مائة وسبعة وأربعين هـ .

بجميع الكبار من اللحنيات تشترك في هذه الخاصية ، وجميعها عشرة تبدئ من الزائد ربعا وتنتهى عند الزائد جزءا من ثلاثة عشر .

وأنت تعرف أنها يلزمها مما حدث عنها : أن كل بعدين من الأبعاد الثلاثة التى تحصل من إدخال ضعفها فى الذى بالأربعة يكون أعظم من الثالث . أما الضعف فلا شك فيه ، وأما الواحد من البعدين ، المضعفين مع الفضلة التى تبقى ، فيكون لاحالة أعظم من الثالث الذى هو مثل أحدهما وحده .

(١) تشترك : اشترك سا .

(٣) تعرف : تعلم سا || حدث : وجدت ل .

(٥) المضعفين : الضعيفين ل .

صورة تضعيف الزائد جزءا

من أربعة عشر

١٥	١٥	١٤	١٤
----	----	----	----

٢٢٥ ٢١٠ ٢٩٦

صورة إسقاط تضعيف الزائد جزءا
من أربعة عشر من الذى بالأربعة
— حاشية وردت فى ب ، ل —
أما فى ج فقد جاء النصف الأعلى
منها فقط .

الذى بالأربعة

الحد الأصغر الحد الأوسط الحد الأكبر

--	--	--

ثلاثة أرباع الحد الأكبر نسبة

الباقى بنسبة الضعف

٩٠٠ ٨٤٥ ٧٨٤ ٦٧٥

٤	١٦٩	٣٧	١٦٩	١٣	١٤	١٣	١٤
---	-----	----	-----	----	----	----	----

٦٧٠ ٥٨٨ ٥٠٧ ١٩٩ ١٨٢ ١٩٦

صورة إسقاط هذا الحاصل من نسبة الذى بالأربع على طريقة أخرى
سوى التى ذكرها المتن وإذا قسمنا كل واحد من العددين الباقيين وهما
٩٨٨ و ٦٧٦ على أربعة خرج [؟] فى متن الكتاب الباقى (حاشية فى ب)

(**) الأبعاد العشرة من كبار اللحنيات (كبار الصغار) هى :

$\left(\frac{5}{4} \quad \frac{6}{5} \quad \frac{7}{6} \quad \frac{8}{7} \quad \frac{9}{8} \quad \frac{10}{9} \quad \frac{11}{10} \quad \frac{12}{11} \right)$ (الحفى) .

والأوساط من اللحنيات هي التي يمكن أن يُسقط ضعفها من الذي بالأربعة فيبقى الباقي ليس بأصغر من المسقط وأصغر من ضعف المسقط ، فإننا إذا ابتدأنا من البعد الذي على نسبة الزائد جزءا من أربعة عشر نضعفناه ، وأسقطناه من الذي بالأربعة ، فكانت أعداده على ما في الصورة (التالية) :

٢٢٥ : ٢١٠

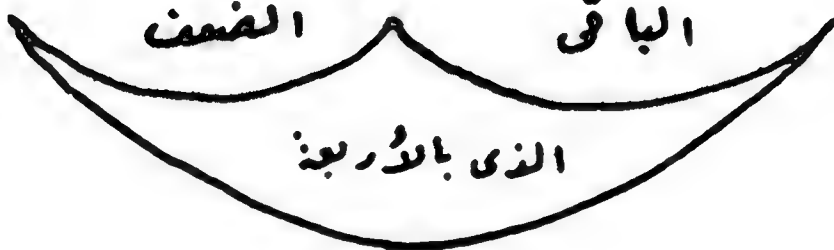
١٩٦ : ١٦٨



(صورة كا)

٢٢٥ : ٢١٠

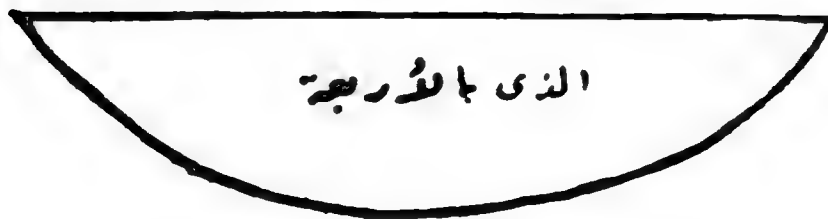
١٩٦ : ١٦٨



(صورة ل)

٢٢٥ : ٢١٠ الضعف

١٩٦ الباقي



(صورة هـ)

[ملاحظة] :

لا يوجد صورة في ب ، ج ، د ، هـ ، ك .

(١) من اللحنيات : ساقطة من سا .

(٣) فكانت : وكانت ك ، هـ ، سا (٤) الصورة : + ٢١ ٢٢ ب ٢٩ ١٥٩

كان الباقي أكبر من المسقط ، لأن الذى يخرج من نسبة الباقي يكون $\frac{26}{109}$ ومن نسبة الضعف $\frac{26}{109}$ لكنه يكون أصغر من ضعف المسقط ، فيكون هذا البعد مخالفا لما سلف ذكره ، ويكون خمسة عشر بعدا فى هذه الخاصية ، آخرها الزائد جزءا من ثمانية وعشرين .

ثم تبدئ الأبعاد الصغار من اللحنات : وهى التى إذا أسقط ضعفها من الذى بالأربعة بقى الباقي ليس أصغر من ضعف المسقط ، وذلك لأن ضعف ضعف هذا البعد أصغر من الزائد سبعا ، وإذا حذف الزائد سبعا من الذى بالأربعة بقى الزائد سدسا .

وإذا ترك فى الأبعاد الصغار عن الزائد جزءا من ثلاثة وثلاثين ، لم يكد الحس يميز الفرق بين الأبعاد التى تليه ، وإذا بلغ الزائد جزءا من خمسة وأربعين ، لم يكد الحس يميز بين النغمتين تميزا يعتد به .

$$(٢-١) \text{ يكون... لكنه : يكون } 261 \text{ ومن نسبة الضعف } \frac{26}{29} \text{ ولكنه ك || يكون } \frac{26}{109}$$

ومن نسبة الضعف $\frac{26}{29}$ ولكنه ك || يكون $\frac{26}{109}$ ومن نسبة الضعف $\frac{26}{29}$ ولكنه ل . || يكون أكثر ومن نسبة الضعف ولكنه ج ، د .

(٣) الخمسة عشر بعدا (أوساط اللحنات) هى :

$$\left(\frac{29}{28} \frac{28}{27} \frac{27}{26} \frac{26}{25} \frac{25}{24} \frac{24}{23} \frac{23}{22} \frac{22}{21} \frac{21}{20} \frac{20}{19} \frac{19}{18} \frac{18}{17} \frac{17}{16} \frac{16}{15} \frac{15}{14} \right) \text{ (الحفى)}$$

(٤) الأبعاد : الأعداد سا . (٥) أصغر : بأصغرها .

(٥) هذا البعد : + ١٩٦١٦٨ .

$$\left. \begin{array}{r} \text{الباقي} \\ \hline 225 \quad 215 \\ \hline \text{الضعف} \\ \hline \frac{2}{109} \quad \frac{2}{21} \\ \hline \text{الذى بالأربعة } \frac{26}{29} \end{array} \right\} \text{ ك}$$

(٧) ترك : ترك ب، ج، ك، ل || الزائد : ساقطة من ك .

(٧-٨) يك : يكن سا .

(٨) الأبعاد الصغار من اللحنات هى :

$$\left(\frac{20}{29} \frac{21}{20} \frac{22}{21} \frac{23}{22} \frac{24}{23} \dots \frac{46}{45} \right) \text{ (الحفى)}$$

فهذه هي الأبعاد الصغار اللحنية . فقد عرفت الأبعاد الكبار مطلقة ، والأوساط مطلقة ، واللحنيات الصغار مطلقة ، وعرفت أصناف الصغار .

فالذى بالكل قد يسمى البعد المتفق مطلقا ، ويسمى الذى بالخمسة والذى بالأربعة البعد المتشابه ، وربما سمي بالعكس .

وينخص الذى بالكل : أن نعمتي طرفين في قوة نغمة واحدة — على ما أنبأنا عنه —
وينخص البعدين الأوسطين : أن الذى بالكل ينقسم إليهما بحسب إدخال الواسطة العددية
والواسطة التأليفية . فإن نسبة الأربعة إلى الاثنين نسبة الذى بالكل ، فإذا أدخل فيما
بينهما ثلاثة ، اتصلت نسبتان بواسطة عددية : كبراهما نسبة الذى بالأربعة ، وصغراهما
نسبة الذى بالخمسة . ثم نسبة الستة إلى الثلاثة نسبة الذى بالكل ، فإذا وسطت بينهما
الأربعة ، اتصلت نسبتان بواسطة تأليفية كبراهما نسبة الذى بالخمسة ، وصغراهما نسبة
الذى بالأربعة ، وكل واحد من نسبتى الذى بالأربعة والذى بالخمسة في قوة الآخر ، وذلك
على شرط أن تقع الشركة في إحدى النغمتين . وتقعان بالعكس : مثل أنه إذا كان هاهنا
بعد الذى بالأربعة في نغمة حادة وثقيلة ، فإذا جعلت الحادة مشتركة في بعد الذى بالخمسة
حتى صارت ثقيلة فيه ، وزدت نغمة أحد من الحادة على نسبة ثلثها ، كان سواء أن
تؤخذ الوسطى والأحد منها ، أو تؤخذ الوسطى والأثقل منها حتى يكون أوجد البعد الذى
بالخمسة بالعمل الأول ، وأوجد البعد الذى بالأربعة بالعمل الثانى .

والسبب فيه : أن الحادة الصغرى ، والثقيلة الكبرى تكونان على نسبة الذى بالكل .
فهذه هي الأبعاد المتفقة في الاتفاق الأول .

(١) فقد : وقدك .

(٣) بالخمسة والذى بالأربعة : بالأربعة والذى بالخمسة سا .

(٤) المتشابه : المتساوية ل || بالعكس : بالمتكسر ل .

(٥) نغمة : ساقطة من سا .

(٨) عددية : + أى سا ، ل . (١١) واحد : واحدة سا .

(١٢) إحدى : أحدك ، كا . (١٤) ثلثيا : ثلثاب ، ج ، دم .

الفصل الرابع

في الأبعاد المتفقة بالاتفاق الثاني (البدي)

- وأما الأبعاد المتفقة بالاتفاق الثاني فهي : الأبعاد التي لإحدى نعمتي البعد منها نسبة الضعف أو النصف ، مع إحدى نعمتي بعض هذه الأبعاد المتفقة المذكورة ، والنغمة الثانية مشتركة . مثل البعد بين الذي إحدى نعمتيه على ثمانية والأخرى ثلاثة ، فإنه ليس على نسبة الأضعاف ، ولا على نسبة الزائد جزءا ، وبين نعمتيه اتفاق محسوس . والسبب فيه أن الثمانية من عددية تقوم مقام الأربعة ، ثم نسبة الأربعة والثلاثة — وذلك نسبة الذي بالأربعة — وإن شئت جئت من جانب الثلاثة فتجد الثلاثة تقوم مقام الستة ، لأنها نصفها ، ثم نسبة الستة إلى الثمانية نسبة الذي بالأربعة .
- وهذه الأبعاد المتفقة بالاتفاق الثاني على قسمين : منها ما يكون بزيادة على الذي بالأربعة ، ومنها ما يكون بنقصان منه . مثال الذي بالزيادة ما ذكرناه ؛ وسواء كانت الثقبيلة ضعف ثقبيلة البعد المتفق بالاتفاق الأول ، أو كانت الحادة نصف حادته . مثال الذي بالنقصان : نسبة نعمتي بعد إحداهما خمسة والأخرى ثلاثة ، فإن هذا البعد يكون متفقا بالاتفاق الثاني ، وذلك لأن الخمسة متفقة مع الستة بالاتفاق الأول ، والثلاثة بدل من الستة ، أو الثلاثة متفقة مع الاثنين ونصف والخمسة بدل من الاثنين والنصف .

(١) الفصل الرابع : فصل هـ ؛ فصل ب ، ج ، سا ، ك ؛ ساقطة من كا

(٢) في ... الثاني : ساقطة من ج ، ك ، كا ، ل .

(٥) البعد بين الذي : البعد الذي هـ ، البعدين اللذين سا ، ل .

(٧) فيه : ساقطة من سا || عددية : عدد سا .

(٨) وذلك : ساقطة من هـ || فتجد الثلاثة : ساقطة من دم ؛ تجد الثلاثة سا

(٩) بالأربعة : + بالكل هـ .

(١٢) أر : رك ، كا || الذي : الثاني هـ .

(٥١) الثلاثة : + والثلاثة ب || الاثنين : ثلاثة ك .

وسواء جعلت الثقيلة ضعف الحادة التي من البعد المتفق بالاتفاق الأول ، أو جعلت الحادة نصف الثقيلة التي في البعد المتفق بالاتفاق الأول ، فتكون الأبعاد المتفقة بالاتفاق الثاني على اعتبار هذه الأقسام الأربعة ، وتدخل في قسمين : قسم زائد ، وقسم ناقص — أعني بالقياس إلى الذي بالكل — وواحد في أقسام الزوائد يرجع إلى الاتفاق الأول ، وهو الذي على نسبة الذي بالكل والخمسة — أعني الذي البعد المضاف فيه إلى الذي بالكل هو الذي بالخمسة — ، حتى تكون أعدادها : اثنين ، ثلاثة ، ستة . فتكون فيه نسبة الستة إلى الاثنين مؤلفة من نسبة الستة إلى الثلاثة ، والثلاثة إلى الاثنين ، وهي نسبة الذي بالكل ونسبة الذي بالخمسة ، ونسبة الطرفين نسبة الثلاثة الأضعاف . وأما ما بعده هذه النسبة فلا يرجع شيء منه إلى النسبة الأولى ، أعني التي اتفقاها بالاتفاق الأول .

فنحن نضع اوحين ، أحدهما للاتفاق الثاني الزائد ، والثاني للاتفاق الثاني الناقص .

(١ — ٢) التي .. الحادة : ساقطة من كا . || أوجعت ... الأول : ساقطة من سا .

(٣) الأربعة : أربعة هـ .

(٤) إلى : ساقطة من سا .

(٥) المضاف : المضاعف ل .

(٧) الثلاثة : + ومن نسبة ب ، ج ، دم .

(٨) الأضعاف : أضعاف ب ، ج ، دم || فلا : ولا ج ، دم .

(٩) الاتفاق : اتفاق ج ، دم ، سا ، ل .

(١٠) الناقص . الزائد سا .

[١]

جدول نسبة الزائد عن مخرج ترتيب الأعداد

الأفراد على النظم الطبيعي مبتدئا من ثلاثة	الأعداد على النظم الطبيعي مبتدئا من خمسة
٣	٥
٤	٧
٥	٩
٦	١١
٧	١٣

[٢]

جدول نسبة الضعف والجزء

الأفراد على النظم الطبيعي	الأعداد على النظم الطبيعي	الأفراد على النظم الطبيعي	الأعداد على النظم الطبيعي
٢	٥	٨	١٧
٣	٧	٩	١٩
٤	٩	١٠	٢١
٥	١١	١١	٢٣
٦	١٣	١٢	٢٥
٧	١٥	١٣	٢٧

جدول نسبة الزائد جزاء منه مخرج على ترتيب الأفراد المتوالية

الأفراد على النظم الطبيعي مبتدئا من خمسة	الأعداد المتفاضلة بأربعة أربعة مبتدئا من ثمانية
٥	٨
٧	١٢
٩	١٦
١١	٢٠
١٣	٢٤
١٥	٢٨

جدول نسبة الزائد بجزئين

نسبة الضعف والثلثين	نسبة الضعف والخمسين
أعداد متفاضلة بثلاثة ثمانية	أعداد متفاضلة بخمسة خمسة
٣	٥
٦	١٠
٩	١٥
١٢	٢٠
١٥	٢٥
١٨	٣٠

ملاحظة : لم تظهر هذه الجداول في ك ، كا ، دم . وهي في ج غير مقروءة ، أما في هـ فإن الأعداد الواردة في الحقلين الثاني والرابع من القسم الأعلى من الجدول رقم (٢) لم تظهر . وفي ج ، هـ أيضا — في القسم الأعلى من الجدول رقم (٢) — وردت أرقام الحقول الأربعة كلاهما بـ الآخر . أما في نج فبالإضافة إلى الجدولين المبينين أعلاه يوجد جدولان آخران أحدهما « لوح الاتفاق الثاني الزائد » والآخر « لوح الاتفاق الثاني الناقص » ولم أستطع اثباتها هـا لأن الصورة الموجودة لدى عن المخطوط غير واضحة وهذان الجدولان مقطوعان في جزء منهما [المحقق] .

فيتين لك من امتحان هذه الألواح : أن جميع الأبعاد التي نسب نغمها نسبة الضعف والجزء متفقة بالاتفاق الثاني ، وكذلك جميع الأبعاد التي نسب نغمها نسبة الضعف والجزأين — وهذان من جملة الزائد — . وأن جميع الأبعاد التي نسب نغمها نسبة الزائد وأجزاء من مخرج على ترتيب الأعداد المتوالية فهي متفقة بالاتفاق الثاني ، مثل : الزائد بثلاثة أرباع ، وأربعة أحماس .

وكذلك أيضا جميع الأبعاد التي نسب نغمها نسبة الزائد جزءا . من مخرج على ترتيب الأفراد المتوالية فهي متفقة بالاتفاق الثاني مثل : الزائد بثلاثة أحماس ، وخمسة أسباع ، وسبعة أتساع ، وهي من جملة الناقص .

ثم يجتمع لك من جميع ذلك أن نسب الأضعاف والزائد جزءا ، ونسب الضعف والجزء ، والضعف والجزأين ، والمثل وأجزاء من مخرج على ترتيب الأعداد المتوالية ، أو ترتيب الأفراد المتوالية ، متفقة ، وسائر ذلك غير متفق .

تمت المقالة الأولى

(١) نغمها : نغمهاج ، دم .

(٣) وهذان : وهذا سا ، ل ، هـ || وأجزاء : أجزاء هـ .

(٦) جزا : أجزاء هـ .

(٧) مثل الزائد : ساقطة من ل .

(٨) وسبعة أتساع : وتسعة أسباع سا .

(٩) لك ساقطة من ب || جزا : أجزاء ب ، ج ، دم .

(١٠) والمثل : من المثل سا .

(١١) أو ترتيب الأفراد المتوالية : و ترتيب الأفراد سا .

(١٢) الأولى : + والحمد لله شكرا والصلاة على سيدنا محمد وأهل بيته الطاهرين وسلامه كـ ؛ + ولواهب

العقل الحمد بلانهاية سا .

المقالة الثانية

المقالة الثانية

- نريد أن نتكلم في هذه المقالة على أصولٍ تحتاج إليها ، وتلك الأصول : تعريف الحال في كيفية جمع الأبعاد ، وتفريقها ، وتنصيفها ، وقسمتها أى أقسام أريدت . وأستحب لمن آثر أن ينظر في هذه الأصول ، أن يضيف إلى ذلك مطالعة ما أورده أقليدس في كتابه المعروف بالقانون ، وإن أحب محب أن يلحق ذلك الكتاب كما هو بهذا الموضوع ، كان قاصدا قصد الصواب .

الفصل الأول

في جمع الأبعاد بعضها إلى بعض وتفريقها بعضها من بعض

- لنتكلم الآن في جمع الأبعاد بعضها إلى بعض ، وتفريقها بعضها من بعض . وجمع البعد إلى البعد هو أن تجعل إحدى نغمتيه مشتركة مع البعد الآخر إما إلى جانب الحدة ، وإما إلى جانب الثقل .

أما من جانب الثقل فتجتمع منه نسبة الطرفين ، مثاله : إذا كان عندنا ^{وهو} بعد على نسبة الذى بالأربعة ، وكان — مثلا — عندنا بعد إحدى نغمتيه ثمانية والأخرى ستة ، فإذا

-
- (١) بسم الله الرحمن الرحيم المقالة الثانية من الموسيقى سا ، ك .
 (٢) تريد أن : ساقطة من سا ، ك ، كا ، هـ .
 (٣) الأبعاد : الاعداد ب || وتنصيفها : ساقطة من ك ، كا . || أقسام : الأقسام ب .
 (٤) الأصول القولك ، ل ، هـ .
 (٥) اقليدس : أوقليدس ، ج ، دم ، ك || يلحق : ينظروا يلحق سا .
 (٧) الفصل الأول : فصل ب ، ج ، سا ، ك ، كا .
 (٨) فى ... بعض : ساقطة من ج ، سا ، ك ، كا ؛ فى الجمع والتفريق هـ .
 (٩) جمع : جميع ج ، دم || وجمع : وجميع ج ، دم .
 (١٢) اما ... الثقل : ساقطة من ب ، ج ، دم ، سا ، ك ، كا ، ل . (١٣) عندنا : عندك .

أضفنا إلى الثمانية نفمة على عدد تسعة التام منها بعدد على نسبة الزائد جزأ هو الثمن - .
ويسمى هذا البعد طينيا - ، تكون الأبعاد والأعداد هكذا : ٦ ، ٨ ، ٩ وتكون نسبة
الطرفين نسبة الذي بالخمس .

وأما من جانب الحدة فإن تكون النسبة التي للذي بالأربعة نسبة اثني عشر إلى تسعة ،
فتضاف الثمانية إلى التسعة ، فتترتب الأعداد هكذا : ٨ ، ٩ ، ١٢ وتكون نسبة الطرفين
نسبة الذي بالخمس أيضا .

وليس يتفق في كل موضع أن يكون عدد إحدى النعمتين يمكن أن يجعل مشتركا
من غير حساب وضرب يخرج لك أعدادا تترتب على تلك النسبة ، فإنه لو كان الموضوع
لحساب الذي بالأربعة عددا ثلاثة وأربعة ، والموضوع لحساب البعد الآخر عددا ثمانية
وتسعة احتيج إلى عمل يخرج أعدادا على هذه النسب متوالية . فلنبين أنا في مثل هذه الحالة
كيف نصنع ، وليكن قصدنا أن نضيف الطينى إلى الذي بالأربعة من جانب الثقل فنضع
أولا الأعداد على تلك النسبتين ، فتكون الأعداد التي ذكرناها وهي : ثلاثة وأربعة لبعده
وثمانية وتسعة لبعده ، فنضرب عدد الأثقل من أحد البعدين في عدد الأثقل من البعد الآخر
- وذلك إذا لم نجد هناك انتظاما بوجه آخر - ، فما اجتمع فهو عدد الحد الأكبر ،
مثل : أربعة في تسعة فيكون ستة وثلاثين .

ونضرب كذلك الأحد من المجموع إليه في أحد المجموع ، وهو هنا ثلاثة في ثمانية
فيكون أربعة وعشرين ، وهو عدد الحد الأصغر .

ثم نضرب أثقل المجموع إليه في أحد المجموع - وهو هنا أربعة في ثمانية -
فيكون الواسطة - وهو هنا - اثنين وثلاثين ، فتترتب الأعداد هكذا :

٢٤ ٣٢ ٣٦

(٢) والأعداد : ساقطة من سا (٥) ١٢ : + ١٧ ب ، ج ، د م .

(٨) لك أعدادا تترتب : للأعداد بترتيب ك ؛ الأعداد بترتيب سا ، كا ، ل .

(١٢) أولا : أول ك ، كا ، ل ؛ أو سا . (١٥) وثلاثين : وثلاثون ب .

(١٦) دها : ساقطة من ب

(١٩) الواسطة : الوسط سا ، ه || اثنين وثلاثين : اثنان وثلاثون سا .

وأما إن أردنا أن نضيف من جانب الحدة فإننا نفعل ما فعلنا، لكننا نضرب أحد المجموع إليه في أثقل المجموع ليكون الواسطة — وذلك مثل ثلاثة في تسعة، فيكون سبعة وعشرين — وترتب أعداده هكذا :

٢٤ ٢٧ ٣٦

- وإنما ينبغي لك أن تفعل هذا إذا لم يتفق لك أن تجد الأعداد الموضوعة متصلة ،
 أو لم يمكنك أن تجد النسبة مع حفظ أحد البعدين على عدده ، وذلك لأنه إذا كان موضوعا
 لك نسبة تسعة إلى ثمانية ، وأحببت أن تضيف إليها الذي بالأربعة ، أو كان الأمر
 بالعكس فنظرت : هل تجد للثمانية عددا صحيحا على نسبة الذي بالأربعة ؟ ، فوجدت
 الستة يوافق إضافتها إلى الثمانية مرادك ، استغنيت حينئذ عن العمل الذي أومأنا إليه .
 ١٠ وليس أيضا كلما عملت العمل الذي أومأنا إليه يخرج لك أول الأعداد المتوالية على تلك
 النسبة ، بل ربما خرج على نحو ما أومأنا إليه لك في هذا المثال ، وكان ليس على النسبة
 الأولية ، فإنه لم يخرج لك أحد وجهي الحساب الذي علمنا له أعدادا أولى في نسبتها ،
 بل الأعداد الأولى في نسبتها هي الأعداد التي لوحناها لك في المثال قبل التعليم .

- فإذا علمت ما علمناكه فاليك أن تنظر : هل هي أقل الأعداد على نسبتها؟ وأن تطلب
 ١٥ منها أقل الأعداد على تلك النسبة — إن لم تكن وجدتها على أولية تلك النسبة — ولك أن
 لا تشتغل بذلك .

واعلم أنه إذا امتحن جميع الأبعاد على الطرق المعلومة خرج منها : أن كل بعدين
 متتاليين إذا جمعا وكان سمي زيادة أكبرهما زوجا ، مثل مثل وسدس ومثل وسبع ، كان

(١) جانب : + هذه ك || الحدة : الحادة ل . (٢) ليكون : فيكون ب ، ج ، دم ، سا ؛ وليكن هـ .

(٦) أو : وج ، دم . (٧) إليها : إليه سا ، ك ، كا ، هـ .

(٩) الستة : النسبة ج ، د ، ب .

(١٠) وليس ... إليه : ساقطة في ب .

(١١) خرج : يخرج هـ || لك : ساقطة من ل .

(١٤) تطلب : بطلت ج ، دم . (١٧) الأبعاد : الأعداد ب ، ج ، دم ، هـ .

(١٨) سمي : يسمى ل || مثل : بمثل ج .

الحاصل بهذا تسمى زيادته نصف سمي زيادة الأكبر ، مثل أن يكون ههنا الزائد ثلثا .
وإن كان ههنا سمي الزيادة فردا ، مثل : جمعنا الزائد ثلثا والزائد ربعا ، كان سمي زيادة
الخارج ضعف سمي الزائد ، فكان ههنا مثل وثلثين .

فيظهر لك من هذا الامتحان أيضا : أن مجموع مثل وربيع ، ومثل وجزء من خمسة
عشر ، هو مثل وثلاث ، ومجموع الذي بالكل والذي بالخمسة هو ثلاثة أضعاف ، ومجموع
الذي بالكل والذي بالأربعة هو ضعف وثلثان .

وأما تفريق الأبعاد بعضها من بعض ، فهو عكس الجمع ، وعلى مقتضى أحكام العكس .
ومعنى قولنا تفريق البعد الأصغر من الأعظم هو أن نجعل إحدى نعمتي البعد الأعظم
مشتركة ، ونضيف إليها نعمة على مناسبة البعد الأصغر ، تكون واسطة بين نعمتي البعد
الأعظم ، وتبقى لها نسبة مع النعمة الأخرى على نسب إحدى الأبعاد ، فتكون تلك النسبة
هى الباقية بعد التفريق . وهذه النعمة المتوسطة ربما جعلت فى جانب الثقل ، وربما جعلت
فى جانب الخفة . وفى جميع الأحوال فلأنا ننظر : هل نجد أعداد النسبتين بالحالة المغنية
عن العمل على نحو ما ذكرنا فى الباب المتقدم ؟ .

فإن وجدنا فقد كفيينا ، وإن لم نجد ، رتبنا أعداد البعدين ، وليكن البعدان بعد الذى
بالخمسة والطينى ، فنضرب ثقيلة الأكبر فى حادة الأصغر فيكون — فى مثالنا —
أربعة وعشرين ، ونجعله الواسطة ، ثم نضرب الثقيلة فى الثقيلة ، فيكون

(١) سمي : ساقطة من كا .

(٢) ههنا : ساقطة من ب .

(٩) مشتركة : مشاركة كا || تكون : فتكون ب .

(١١) المتوسطة : المتوسطة دم . (١٢) المغنية : المعينة ك .

(١٤) نجد : + قد ب ، ج ، دم ، هـ . (١٥) بالخمسة : بالأربعة ب .

(١٤ — ١٦) $\frac{24}{18} = \frac{4}{9} \times \frac{3}{2}$ ثقل الأكبر \times الحاد الأصغر .

$27 = 9 \times 3$ الثقل \times الثقل .

$18 = 9 \times 2$ حاد الأكبر \times الثقل الأصغر [الخفى] .

ههنا سبعة وعشرين ونجعله الحاشية الكبرى، ثم نضرب حادة الأكبر في ثقيلة الأصغر، وهو ههنا ثمانية عشر ونجعله الحاشية الصغرى . فتترتب أبعاده هكذا : ١٨ ٢٤ ٢٧ ويكون الباقي بعد التفريق الذى بالأربعة .

فإن أردنا من جانب الحدة ضربنا عدد أحد الأكبر - وهو اثنان - ، في أحد الأصغر - وهو ثمانية - ، فيجتمع ستة عشر وهو عدد الحاشية الصغرى ، ثم ضربنا الأثقل من الأكبر في أحد الأصغر ، فيكون المجتمع ههنا أربعة وعشرين ، ونجعله الحاشية الكبرى ، ثم نضرب أثقل الأصغر في أحد الأكبر فتكون الواسطة - وهى ههنا ثمانية عشر - ، وتترتب الأعداد هكذا :

١٦ ١٨ ٢٤

وأنت إذا علمت هذا ، وامتحنت ، وجدت أن التفريق يخرج لك البعد الباقي على مقتضى عكس ما علمناك في الجمع .

الفصل الثانى

فى التضعيف والتضيف

ولتكلم الآن فى تضعيف الأبعاد وتنصيفها . فأما تضعيف البعد فهو : أن يضاف إلى إحدى نعمتيه نعمة أخرى تجعلها مشتركة بين بعدين متساويين ، أعنى فى أن النسبة التى بين نعمتى كل واحد منهما هى النسبة التى بين نعمتى الآخر ، حتى إن كان أحد البعدين طينياً كان الآخر طينياً ، أو كان الذى بالخمسة كان الآخر كذلك .

(٢) ١٨ : ١٩ ، كا ، هـ ؛ ١٨ ١٤ ٢٧ ب .

(٩) ١٨ : ١٩ د .

(١٢) الفصل الثانى : ضل ب ، ج ، سا ، هـ ؛ ساقطة من ك ، كا ، ل .

(١٣) فى التضعيف والتضيف : ساقطة من سا ، ك ، كا ، ل ؛ فى تضعيف الأبعاد وتنصيفها .

(١٤) ان : اذاب ، ج ، د .

فإذا أردنا — مثلا — أن نضعف الذي بالخمسة : ضربنا عددي نغمية كلا منهما في نفسه ، فكان المجتمع منهما : أربعة وتسعة — وجعلناهما الطرفين ، وضربنا أحد العددين في الآخر فكان : ستة — فجعلناه الواسطة — ، وترتيب أعداده هكذا :
٤ ٦ ٩ فيخرج لك المجتمع على نسبة ضعف وربع ، وهو من جملة الأبعاد المتفقة بالاتفاق الثاني .

وإذا استعملت أنت هذه الطريقة في تضعيف سائر الأبعاد ، خرج لك ضعف الذي بالكل على نسبة أربعة إلى الواحد ، وضعف الذي بالأربعة على نسبة مثل وسبعة أضعاف ، وهو متفق بالاتفاق الثاني ، وضعف الطينى على نسبة مثل وسبعة عشر جزءا من أربعة وستين ، وهو غير متفق بالحقيقة .

واعلم أن مضعفة أبعاد الزائد جزءا كلها غير متفق ، إلا مضعف الذي بالخمسة ، ومضعف الذي بالأربعة ، فانهما متفقان بالاتفاق الثاني ، لكنه قد يقع في تضعيف الأبعاد اللحنية ما يقارب المتفق وإن لم يكن متفقا ، مثل : — ضعف الطينى ، فإنه وإن كان غير متفق ، فليس بشديد البعد عن نسبة مثل وربع وكثيرا ما يستعمل بدله ، وكذلك ضعف الزائد عشرا يقارب مثل ونحس ، وضعف الأول من أوساط اللحنات — ولنسما الفضلات — تقارب مثل وسدس . وضعف الذي بعده يقارب مثل وسبع ، وضعف الثالث يقارب مثل وثمان ، فلذلك يعد نصف الطينى .

وأما تنصيف البعد ، فإنما يكون تنصيفا بالحقيقة إذا كان على عكس التضعيف ، وذلك أن تقسم البعد إلى بعدين متساويين ، ولا شك أن ذلك إنما يكون بواسطة هندسية ، وأن ذلك لا يتأتى إلا إذا كان العدداً مجذورين ، فيكون مضروب أحدهما في الآخر مجذورا ، ويكون جذره واسطة .

- (٢) الطرفين : طرفين ك . (٤) لك : ساقطة من سا .
(٧) نسبة أربعة : نسبة مثل وأربعة ب ، ج ، د م || مثل : + وأربعة إلى الواحد ج || أضعاف : أسباع سا .
(١٠) مضعفة : مضعف ه . (١١) في : ساقطة من ك .
(١٣) بشديد : شديد كا . (١٥) مثل : مثل ومثل سا .
(١٦) نصف الطينى : نصفاً للطينى سا ؛ نصف طينى ب . (١٩) لا : ساقطة من ج || في الآخر : ساقطة من سا .

وأما إذا لم يكن العدنان مجنورين ، بل كان مثل عددي الذي بالخمس ، أو عددي الذي بالأربعة ، فلا سبيل فيهما إلى إيقاع نسبة منطوق بها تكون واسطة هندسية ، فإذن إنما يمكن أن يقع بينهما واسطة تأليفية أو عددية .

وأنت تعلم مما قد مضى لك أن النسبة التي تفرق بواسطة عددية تؤدي إلى نسبتين ، هي بعينها النسبة التي تفرق بواسطة تأليفية من حيث تؤدي إلى تينك النسبتين ، لكن ^٥ الخلاف في ذلك حكم التفاوت في التقديم والتأخير ، فإن العددية توقع النسبة العظمى عند العدد الأقل ، والتأليفية توقع النسبة العظمى عند العدد الأكثر .

وإيقاع الواسطة العددية للتنصيف سهل ، فإنك إذا ضربت عددي الطرفين كلا في اثنين وأثبتتهما ، وأخذت الفضل بينهما ونصفته — فتعصت من الأكبر أو زدت على الأصغر — نخرج لك التنصيف بالواسطة العددية . ^{١٠}

مثاله : أن تضرب الثمانية والتسعة من عددي الطينبي في اثنين — أي تضعفه — فيخرج لك ستة عشر ، وثمانية عشر ، ثم تجد الفضل بينهما اثنين ، فتأخذ نصفه وتزيده على ستة عشر ، أو تنقصه من ثمانية عشر ، فتكون قد نصفت بالواسطة العددية ، ونخرج أحد العددين الزائد جزءا من ستة عشر ، والآخر الزائد جزءا من سبعة عشر ، وهذا ^{١٥} التنصيف يوافق التنصيف الهندسي في المجذورات ، فيخرج ما يخرج ذلك .

وأما إذا أردنا أن نخرج هذه الواسطة تأليفية : فإننا نفرق النسبة الكبرى التي خرجت بالواسطة التأليفية تفريرتا من جهة الأقل ، فتخرج الواسطة تأليفية ، أو تعمل على جهة أخرى . فقد علمت أن نسبة جميع الفضل في هذه الواسطة — وهو معلوم — إلى فضل

(١) كان : كانا ه || عددي : عدد دم ، ل ، ه || عددي ... بالخمس : ساقطة من ج .

(٢) نسبة : واسطة جا ، سا ، ك ، كا || تكون : فتكون ك .

(٤) بواسطة : بنسبة ب ، ج ، دم .

(٦) التفاوت : الفارق دم || التقديم والتأخير : التندم والتأخر ج ، دم .

(١١) أي تضعفه : ساقطة من سا || تضعفه : تضاعفه ب ، ج ، دم .

(١٣) نصفت : نصفته ج ، دم || ونخرج : + لك ك .

(١٦) تأليفية : + فلا يخرج ل ، ه .

الواسطة على الأصغر — وهو مجهول — كنسبة جميع الأكبر والأصغر إلى الأصغر — وهما معلومان — . فتضرب الحاشية الصغرى ، وهى ثمانية فى جميع الفضل ، وهو واحد ، وتقسمه على مجموع الحاشيتين ، وهو سبعة عشر ، فتخرج ثمانية أجزاء من سبعة عشر ، وهو فضل الواسطة على الأصغر .

وأما إذا أردنا أن نقسم البعد أقساما أخرى غير التنصيف ، فيصعب أن تراعى فيها الوسائط التأليفية ، على أن ذلك متأت من استعمال انقانون الأول من القانونين فى الواسطة التأليفية ، لكن الأسهل علينا أن نوقع الوسائط عددية ، وذلك بأن نضرب الحاشيتين فى العدد الذى نريد أن تكون عليه القسمة ، مثل : الثلاثة إن أردنا ثلاثة أقسام واستخراج الثالث ، فتكون فى البعد الذى كلاً منا فيه فى هذه الأمثلة أحد الطرين أربعة وعشرين ، والآخر سبعة وعشرين ، ثم نأخذ الفضل — وهو فى هذا الموضع ثلاثة — فنأخذ منه واحدا فنزيده على الأصغر — وهو أربعة وعشرون — فيصير خمسة وعشرين ، ونأخذ واحدا آخر فنزيده على هذه الواسطة فتصير ستة وعشرين ، فإذا أردنا أن نزيد الواحد الباقي لم يقع واسطة ، بل حصل سبعة وعشرون وهو الطرف ، فهذا الطريق فى قسمنا بُعد الزائد ثمنا بثلاثة أقسام .

وأقل ما يحسن قسمته إلى أربعة أقسام ليؤخذ ربه ، هو البعد الطينى ، فإن البعد إذا كان أقل من ربع طينى كان خسيسا فى المسموع ، وكذلك حال الخمس من الزائد سدسا ، ولم يستعمل الذى بالكل مرتين مفعولا إلى أكثر من أربعة عشر بعدا ، والذى بالكل

(٦) الوسائط : الواسطة ج ، دم || متأت : سياق ج ، دم || القانونين : القوانين ج || فى :

فيه ب ، ج ، دم .

(٨) مثل : من مثل سا . (٩) الطث : الثلاث سا .

(١١) ونأخذ : + منه هـ (١٢) أن نريد : ساقطة من كا .

(١٣) وعشرون : وعشرين سا

(١٦) خسيسا : خيثاك || فى المسموع : ساقطة من سا .

(١٧) يستعمل : استعمل سا || أكثر : الأكثر سا .

ففعولاً إلى أكثر من سبعة أبعاد ، والذي بالخمسة إلى أكثر من أربعة أبعاد تحيط بها خمس نغم ، والذي بالأربعة إلى أكثر من ثلاثة أبعاد تحيط بها أربع نغم ، والطيني أكثر من بعدين .

- وإنما دعا إلى ذلك حسن اختيار لا ضرورة ، وذلك لأنهم لما آثروا أن يفعلوا ما نشرحه لك من تضمين الأبعاد الوسطى في البعد الذي هو أكثر الأبعاد ، لم يمكن أن يضمّن أكثر من أربعة أبعاد من الذي بالأربعة ، أيها قرن به طينني كان الذي بالخمسة ، فوجب من ذلك أن يودع الذي بالأربعة ما يجب أن يرتب في اللحن من الأبعاد الصغار المتقاربة النغم ، المستعدة لكثرة التصرف فيها مع سهولة الانتقال عليها لقرب بعضها من بعض في الحلوق التي عليها بالجملة بناء الألحان على ما تدرى ، ولذلك تسمى لحينات ؛ لم تكن هناك فرجة إلا الذي بالأربعة ، وكانت قسمته على بعدين توجب بين النغم تباعداً ، فرطاً أيضاً ، وفي عددها قلة ، وقسمته على أربعة توجب بين النغم تقارباً محسوساً ، فوجدوا لإيداعه من ثلاثة أبعاد حسناً معتدلاً ، وأجرى الأمر على ذلك ، وسمى الذي بالأربعة ، مضمناً ثلاثة أبعاد ، جنساً .

ونحن سنشرح هذا أفضل شرح بمشيئة الله .

- (١) أبعاد : اعداد سا || خمس : أربعة ب ؛ خمسة سا .
 (٢ - ١) خمس ... بها : ساقطة من ب .
 (٢) أربع : أربعة ب ، سا . (٣) بعدين : ثلاثة أبعاد سا .
 (٦) أيها : وأيها سا || به : بها ، سا ، ك ، كا ، هـ . (٧) يودع : يولدج .
 (٩) لحينات : + اذ هـ (١٠) فرجة : فردية ب ، ج ، دم || توجب : تؤدي ب .
 (١١) النغم تقارباً : ساقطة من د . || محسوساً : + أو مجنساً هـ ، كا ، ل .
 (١٢) فوجدوا لإيداعه : فوجدوا إيداعه ك ، كا || معتدلاً : + حساً سا || فوجدوا... ثلاثة : فوجدوا إيداعه من ثلاثة ب . (١٣) بالأربعة ... مضمناً : ساقطة من ج .
 (١٤) الله : + عز وجل . تمت المقالة الثانية من الموسيقى ولواهب العقل الحمد بلا نهاية سا ؛ + تمت المقالة الثانية من الموسيقى بحمد الله ومنه والصلوة والسلام على المبعوث بشرائع الاسلام وعلى اله وصحبه ك ؛ + وهونه كا ؛ + عز وجل هـ ؛ + تعالى ج ، دم ؛ + وصلى الله على واله أجمعين ل ؛ + تعالى تمت المقالة الثانية ب .

المقالة الثالثة

المقالة الثالثة

الفصل الأول

في الجنس وقسمته إلى أنواع

- الجنس كما علمت هو الذي بالأربعة مقسوما إلى أبعاد ثلاثة تسمى أنواعه ، وهي الأبعاد اللحنية ؛ ومن الناس من لا يسمى تلك الأبعاد أنواعا بل هيئة القسمة ، فإن الذي بالأربعة قد يمكن أن يقسم بإبداع الأبعاد المختلفة قسمات مختلفة ، وهو — من حيث هو الذي بالأربعة — واحد محفوظ ، وكل قسمة كأنها تحدث تحت الواحد نوعا خاصا . والسبب في هذه القسمة : أن اللحن لا يتم تماما فائقا بأبعاد قليلة ونغم يسيرة ، بل يحتاج إلى كثرة من عدد النغم . ثم الأبعاد الكبار والوسطى قليلة العدد لا تفرز بإيقاعها في اللحن عدد نغم ؛ وأيضا فإن ما بين أطرافها بعد فاحش غير معتدل ، يعسر على الحلق التصرف الكثير عليها ؛ والفاحش ، والذي لا اعتدال فيه ، والذي لا يسهل عما كاته بالحلق

(١) بسم الله الرحمن الرحيم المقالة الثالثة من الموسيقى سا ، ك || المقالة الثالثة : + من الموسيقى ك ، ه ؛ + من الموسيقى من كتاب الشفاء في الكلام في الجنس وقسمة الذي بالأربع إلى ثلاثة أقسام خمسة فصول فصل في ماهية الجنس وقسمة الذي بالأربع إلى ثلاثة أقسام وبيان سبب الحاجة إلى قسمته (الآفة الذكر) والسبب بتخصيص الذي بالأربعة بالقسمة إلى ثلاثة أقسام لا أقل ولا أكثر وسبب تسميته تلك أقسام جنسنا بخ .

(٢) الفصل الأول : ساقطة من ك ، كا ، ل ؛ فصل ه ؛ ساقطة من ب .

(٣) في ٠٠٠٠ أنواع : ساقطة من ب ، ج ، ك ، كا ، ل .

(٥) اللحنية : اللحنات ج .

(٧) كأنها : كأنه ك ، كا ، ل ، ه || خاصا : واحد ج .

(١٠) بعد : بعدا سا . (١١) والفاحش : + هوب ، ج ، دم .

ولا يشاكل المذهب الطبيعي غير مقبول في الطبع ، كما أن الصغار جدا غير مقبولة في الطبع لتشاكلها في السمع ، وصعوبة تقطيعها على الحلق .

وليس التذاذ النفس بالنغم هو لاتفاقها فقط كيف اتفق ، بل إنما يتم الإلتذاذ بأمور أخرى تنضاف إلى الاتفاق ، مثل : كون الأبعاد بعد الاتفاق متناسبة التقطيع ، وكونها فاضلة في بابها — فإن بعض الاتفاقات أفضل من بعض لما يعمل عليها من صيغة الانتقال وصورة الإيقاع — ، وكون الغالب من الأبعاد معتدلا .

فإن الصغار إذا ترادفت كثيرا حققت ، ولم يتم لها في النفس بهاء ، والكبار إذا لم تخلط بالصغار الكثيرة ، واستعملت وحدها نغمت ، وكانت فوق أن تلتذ بها النفس التذاذها بالمعتدل ، وشق على الخلق التصرف فيها ، لما يلزم الخلق من انتقال عن هيئة محدثة للحن إلى هيئة مضادة لها أو كالمضادة لها ، فلا يكون التكثير من ذلك مطبوعا ، والطبع هو المستدعى إلى الصناعة لتطابقه .

فتمام الحن متعلق بنظام الأبعاد المعتدلة وهي اللحنات الكبار ، وما هو أكبر منها أو أصغر ، وإنما تؤنس النفس فرحاً بالمعتدلات حتى يقع خلاها .

ويكون الانتقال الغالب إنما هو على نغم متناسبة ، لا يقع فيها انتقال عن نعمة إلى قريبة منها جداً ، ولا إلى بعيدة منها جداً . فإن الانتقال عن النعمة إلى بعيدة منها يوهم إفراطاً ومشقة ، وكأن النفس قد منيت بحركة شاقة ، والانتقال من النعمة إلى قريبة منها يوهم

(١) في الطبع : بالطبع ك ، كا ، هـ . (٣) لاتفاقها : لا يفارقها ج .

(٥) لما : وكما سا || صيغة : صنعة ك ، كا ، هـ .

(٧) تخط : تخط ج ، دم . (٨) نغمت : بجمعت ج || النفس : ساقطة من سا .

(٩) بالمعتدل : المعتدل ب ، ج ، دم ، ل || انتقال : الانتقال ب .

(١٠) كالمضادة : كالمضادة ك . (١١) لتطابقه : لتقابل ك .

(١٣) أو أصغر : وأصغر ك || فرحاً : مزجاً ك ، هـ ؛ مرحاب ، ج ، دم ، ل .

|| حتى : لاها .

(١٥) ولا ... جداً : ساقطة من ب

كسلا وتبلدا، ويعرض للنفس معه شبه فتور — على أن الأمور الخارجة عن الحد قد تلائم وتلد في أحوال وأبواب، وإذا كانت مختلطة بالاعتدلات — تأمل هذا في سائر المحسوسات.

فالذى حصل لك بما أوردناه هو : أن الكبار من اللحنيات هي التي عليها المعول في تأليف الألحان، فيجب أن تكون النغمة المرتبة من أحد نغم اللحن وأثقلها يكون ترتيبها ترتيبا يؤدي إلى انتظام الأبعاد اللحنية منها ، ويجب مع ذلك أن تكون الأبعاد الوسطى والصغار مهياة ٥ فيها ما أمكن .

ولما اعتبر هذا ، وكان أعظم الأبعاد هو الذي بالكل مرتين ، وإنما يمكن أن يحصل فيه الأبعاد اللحنية ، واتي هي أعظم منها معاً — إذا أودع الأبعاد الكبار ، ثم أودع الكبار الأوساط ، ثم أودعت الأوساط اللحنيات — فيكون هذا البعد قد أودع اللحنيات بإيداعه أبعاداً أكبر من اللحنيات قد أودعت اللحنيات ، فأوجد فيه كل واحد من الذي بالكل ، ١٠ وزال الثقل عن الأبعاد الكبار ، ثم أودع كل واحد من الذي بالكل ما احتمله من الأوساط — وإنما يحتمل الذي بالأربعة والذي بالخمسة من كل واحد منها واحداً في أول الأمر — ، فحصل في الذي بالكل مرتين : اثنان من الذي بالأربعة ، واثنان من الذي بالخمسة ، يجتمع من الذي بالأربعة مع الذي بالخمسة بعد الذي بالكل .

ثم الذي بالخمسة قد يحتمل إيداعه الذي بالأربعة وطنيني — وكيف لا وهو يفضل ١٥ عليه بطينى — ، فإذا أودع الذي بالخمسة الذي بالأربعة : حصل في كل واحد من الذي

(١) معه : منها ، ب ، ج ، د .

(٢) مختلطة : مختلط ك .

(٤) النغمة : النغم سا ، ه || من : بين نج، ج، جا ، د، سا، ك ، كا، ل، د ، ها ، || اللحن :

اللحنين سا ، ل .

(٥) والصغار : والكبار ، ب ، ج ، د ، سا ، ل ، كا .

(٨) والتي هي : وهي التي ج ، د || معا : ساقطة من ك . || الكبار : ساقطة من ب ، ج ، د

(١٠) أكبر : أكثر ج ، د ، ل .

(١١) وزال ... بالكل : ساقطة من د . (١٣) في : ساقطة من د .

(١٥) قد : وقد ب || وطنيني : ساقطة من ب ، سا .

(١٥ — ١٦) وطنيني ... حصل : ساقطة من كا .

بالكل بعدان من الذى بالأربعة وطنينى ، وحصل فى الذى بالكل مرتين ، أربعة أبعاد من الذى بالأربعة وطنينيان . وذلك آخر ما انتهى إليه عملنا هذا إلى هذا الوقت .

على أن كل واحد من الذى بالأربعة يحصل من جمعه إلى الطينى بعد الذى بالخمس ، فهذه القسمة لم تخرج من الأبعاد اللحنية إلا طينيان — ولا بد من الأبعاد اللحنية — ، وليس فى هذه القسمة فرجة تملأ أبعاداً لحنية غير الذى بالأربعة ، فهنا أربع فرج محتملة للحنيات احتمالات مختلفة بحسب تفصيلات مختلفة ، فلذلك يسمى الذى بالأربعة جنساً . فلما حاولوا إيداء اللحنيات ، كان المعتدل ما أومأنا إليه ، وهو أن يودع ثلاثة أبعاد للسبب الذى ذكرناه .

وقد أعان هذا السبب سبب من جهة الآلة وهو : أن الحاجة مست فى تقدير النغم إلى الدساتين ، واضطرت إلى أن يستعمل عليها الأصابع ، وعسر فى ابتداء الأمر أن يحرك الكف والأصابع معاً ، ففرض على الكف السكون وعلى الأصابع الحركة ، وكان القدر الذى يلزمه الكف ساكناً وتتصرف عليه الأصابع متحركة من طول الآلة المعتدلة هو ربه ، فشد على الربع أول الدساتين منسوباً إلى الخنصر ، وشغلت الإبهام بالضغط ، وبقى للتصرف فيما بين حدى ذلك الربع أصابع أربعة ، وتعذر استعمال الوسطى والبنصر معاً حيث تستعمل الخنصر والسبابة ، فاستعمل معهما إما الوسطى دون البنصر ، وإما البنصر دون الوسطى ، فارتسمت نغم أربع : مطلق ، وسبابة ، ووسطى وخنصر ، أو مطلق وسبابة وبنصر وخنصر ، وهى نغم أربع تحيط بأبعاد ثلاثة . فهذا كل السبب فى الحاجة إلى قسمة الذى بالأربعة إلى أبعاد ثلاثة ، وجعله أصلاً ، وتسميته جنساً .

(١ — ٢) وطنينى ... بالأربعة : ساقطة من ب .

(٢) عملنا : علمناج ؛ فعلناكا ؛ علمناك .

(٥) فرجة : فرقة ج . (٧) المعتدل : المحتمل .

(١٢) هو : وهوب ، ج ، دم .

(١٣) الربع أول : ساقطة من سا || للتصرف سحر التصرف ج ، دم .

(١٤) تستعمل : استعمل ب . (١٥) الخنصر : البنصر ل . || وإما البنصر : وأما الخنصر ج ، دم .

(١٦) نغم : نسب سا . (١٧) ثلاثة : ثلاث سا || كل : لك ب ، سا .

الفصل الثاني

في عدد الأجناس

قد أجمعوا على أن الأجناس ثلاثة : قوية ، ورخوة ، ومعتدلة ؛ ويسمى الرخوة : ملونة وتأليفية ، وتسمى المعتدلة : راسمة . قالوا : أما القوية فبالحق سميت قوية ، وأما غير القوية فإنها تخيل إلى النفس ضعفاً ، ووهناً وانكساراً ، لأن النفس كأنها تتوقع عند سماع النعمة لحوق ما يوجب بعداً قويا ، فإذا لم تصادف متوقعها انخزلت يسيراً ، فتكون الراسمة كأنها تضرب رسم الانخزال ؛ كالنقاش الذي يتقدم فيضرب رسم الصورة ، وكأن الملونة توفي الانخزال حقه ، كما أن التلوين بعد الرسم هو المكمل للنقش .

فأما ماهية هذه الأجناس ، فإن قوما اختصروا الأمر فيها جداً ، وذلك لأنهم لما انتهى بهم المعاملة التي ذكرناها في باب إيداع الذي بالكل مرتين أبعاداً إلى أن باغوا الذي بالأربعة أربع مرات وطنيني ، قنعوا من اللحنيات بالطينيني ، ورأوا أن يودعوه الذي بالأربعة ما أمكن ، فأمكن مرتين وفضلت فضلة ، وصار الذي بالأربعة جنساً بثلاث القسم ، وأخذوا يعتبرون هذه الفضلة ، فتخيل لهم منها أنها نصف طينيني ، فجعلوا هذه القسم جنساً ، وقالوا : إن الذي بالأربعة قد حصل مثلثاً بطينيني ونصف . وهذا هو الذي كرروا

(١) الفصل الثاني : الفصل الأول ؛ فصل ب ، ج ، سا ، ك ، كا ، هـ .

(٢) في ... الأجناس : ساقطة من سا ، ك ، كا ؛ في ذكر الأجناس الثلاثة وهي القوية والراسمة والملونة واشتقاق أساميها واختلاف العادات في استعمالها نج .

(٦) فاذا : وإذاب || متوقعها : موقعة سا || انخزلت : انخزل ج ، دم ، سا ، ل .

(٨) بعد ... المكمل : بعد ... المتكمل ك .

(٩) فأما : ساقطة من ب || اختصروا : اقتصدوا ج || الأمر : لأمر ل .

(١٠) مرتين : ساقطة من ب ، ج ، دم ، ك ، كا ، ل || انتهى : انتهت ب ، ج ، دم .

(١٢) ما أمكن ... بالأربعة : ساقطة من ب . (١٣) يعتبرون : يعبرون هـ || منها : ساقطة من ب .

(١٤) كرروا : ذكروا كا .

فيه الطينى ، ثم عادوا بعد ما فطنوا للفضلة ، وأحبوا أن يجعلوا هذا التكرير للفضلة ، فأودعوا الذى بالأربعة فضلتين ، فبقى بعد كبير ظنوه طينيا ونصف ، بل ظنه كثير منهم الزائد نحسا ، ولم فطنوا للتنصيف ، فنصفوا الفضلة أيضا ، كما أنهم كانوا نصفوا الطينى عند أنفسهم ، بل كما أنهم كانوا نصفوا الذين بالكل مرتين ، ثم الذى بالكل أيضا فلما نصفوا الفضلة ظنوا أن نصفها ربع طينى وسموها إرخاء ، وجعلوها البعد المودع بالتكرير فأحدثوا جنسا من إرخاء وإرخاء وبعد هو ضعف طينى — ويعدونه على نسبة الزائد ربعا — ، فجعلوا الكائن من فضاتين جنسا راسما ، والكائن من إرخائين جنسا ملونا ، وإنما جعلوا الكائن من فضاتين جنسا راسما ، والكائن من إرخائين جنسا ملونا — وهو الجنس المتوسط — لأنه أقرب إلى الجنس القوى — لأن الفضلة أقرب إلى الطينى من الإرخاء — فهو لاء لم يعرفوا من الأجناس القوية إلا جنسا واحدا ، ومن الراسمة إلا جنسا واحدا ، ومن الملونة إلا جنسا واحدا ، وغلطوا فى حسابهم أن هذه الفضلة نصف طينى غلطا جرهم إليه غلط الجنس وقياس ردى .

وأما الذى نقول نحن ، ونرجو أن يكون أقرب إلى الواجب فى نفس الأمر : أنه لما وجب بحسب الاختيار الأول أن نقسم الذى بالأربعة بأبعاد ثلاثة ، لم تخل الأبعاد التى تقع فيه إما أن يكون الغالب فيها الأبعاد اللحنية القوية ، فيكون مجموع كل بعدين منه أعظم نسبة من الثالث فيسمى قويا ، أو لا يكون بل يكون فى أبعاده بعد واحد هو أعظم نسبة من مجموع الباقيين ، فيكون جنسا ضعيفا . ثم لا يخلو إما أن يكون ذلك البعد الواحد إن كان أكبر من المجموعين فهو أنقص من ضعف المجموعين ، فنسميه راسما ، أو يكون مع ذلك ليس أنقص من ضعف المجموعين ونسميه ملونا .

(٢) كبير : أكثر ج ، دم ؛ كدريك || ظنوه : فظنوه ب .

(٣) للتنصيف : للنصف كا . (٤) الطينى ... نصفوا : ساقطة من ب ، ج ، د .

(٥) إرخاء : أرخاه ل ، أرخاه ج ، دم .

(٦) ضعف : نصف ب ، ج ، دم || نسبة : حسب سا .

(١٠) ومن ... واحدا : ساقطة من ل . (١١) حسابهم : حسابهم ب .

(١٣) قول : قوله سا . (١٤) الاختيار : الاختياره ، اختيار ب .

(١٦) منه : منها ج ، دم . (١٨) أكبر : ساقطة من ج .

وفي كتب أصحاب الموسيقى أن البعد الراسم ، وهو الذى يقع فيه بعدان من أوساط اللحنيات ، والملون ، وهو الذى يقع فيه بعدان من صغار اللحنيات ، لا يستعمل بعداهما إلا متلاصقين متوالين ، يوردان مجموعين متسقين ، ويُفرد عنهما الثالث الكبير ، ولذلك يسمى نغمها نغم اتواتر ، وتسمى هى أبعاد اتواتر . وهذا شيء ليس توجهه الضرورة ، ويشبه أن يوجهه حسن الاختيار ؛ وذلك شيء مما لم نقف عليه ، فلم يستعمل فى بلادنا ألبته جنس راسم ولا ملون ، وكانت طباعنا تنفر عنها إذا أجريت استحقاقا لها فى جنب ما اعتادت* من القوية .

واعلم أنه قد يعرض كثيرا أن يكون الجنس القوي قد أودع بعدين قويتين متفقتين وفصلة غير متفقة لكنها قريبة من المتفقة ، فيستعمل مثل ما عرض فى الجنس الطينى ، فإن الفصلة التى يظن أنها نصف طينى ، ليست نصف طينى ، ولا هى متفقة ، ولكنها قريبة من نصف طينى وهو متفق . فلتكلم الآن فى الأجناس القوية .

الفصل الثالث

فى القول على الأجناس القوية

معلوم أن البعد الذى على نسبة الزائد سدسا ، إذا أدخل فى الذى بالأربعة ، بقى الباقي على نسبة الزائد سبعا ، فإن أودع الباقي بعدين حتى يكون الذى بالأربعة قد أودع ثلاثة

(١) وهو : هو سا . (٢) والملون ... اللحنيات : ساقطة من ك || لا : رلا سا .

(٣) متسقين : متقسمين سا .

(٤) نغمها نغم : نغمها نغمة ك ؛ نغمها نغم ب ، ج ، د ، ل .

(٥) هنا يصادف نهاية الصفحة ١ من الورقة ١٢٦ من ك وثمة البحث نجده على الصفحة ب من الورقة

١٩٥ من المخطوط [المحقق] .

(٩) قريبة : قريب ج ، د || المتفقة : المتفق ج ، د .

(١٢) الفصل الثالث : الفصل الثانى ل ؛ فصل ب ، ج ، سا ، ك ، كا ، د .

(١٣) فى ... القوية : ساقطة من سا ، ك ، كا ؛ فى باقى الكلام فيها د ؛ فى أصناف كل جنس من هذه

الأجناس الثلاثة وطريق استخراجها نج .

(١٥) الزائد : + ونسبة الزائد ج ، د || سبعا : تسعا سا || بالأربعة : ساقطة من ك ، كا .

أبعاد ، كانت القسمة ليست من الأجناس القوية ، لأن أحد الأبعاد الثلاثة من الجنس هو أعظم من مجموع الباقيين ؛ وإذا كان إدخال الزائد سدسا يجعل الجنس غير قوي ، فكيف الزائد خمسا وربعا ؟ .

وظاهر من هذا : أن هذه الأبعاد الثلاثة لا تدخل في الأجناس القوية ، بل في الأجناس اللينة ، فأول بعد يدخل الأجناس القوية هو الزائد سبعا ؛ فالتجربة أولا بالتكرير ، فإن الذي بالأربعة يحتمل تكريره ، فإنه إذا اسقط من الذي بالأربعة مرة ثم أخرى ، بقى الباقي بعدا صغيرا على نسبة الزائد جزءا من ثمانية وأربعين ، وهو أصغر من الأبعاد التي آثرنا أن ينتهى تصغيرنا بالأبعاد إليها ، وتكون أبعاده هكذا :

٦٤ ٥٦ ٤٩ ٤٨

ولنصف إليه البعد الذي يليه حتى يكون سبعا وطنينى ، فبقى الباقي جزءا من ٢٧ ، وتكون أبعاده وأعدادها هكذا :

٣٦ ٣٢ ٢٨ ٢٧

وانصف إليه البعد الثالث حتى يكون سبعا وتسمى ، يبقى الباقي على نسبة الزائد جزءا من عشرين ، وتكون أبعاده وأعدادها هكذا :

٦٠ ٦٣ ٧٠ ٨٠

(٤) وظاهر : فظاهرب ، سا .

(٥) الأجناس : + الثلاثة ج || اللينة : الملونة ه || فأول : وأول ب .

(٨) اعداده : اعدادها ب ، ج ، دم . (٩) ٥٦ : ٥٩ ه .

$$(٩) \quad \frac{٦٤}{٥٦} = \frac{٨}{٧} \quad \text{البعد الأول}$$

$$\frac{٥٦}{٤٩} = \frac{٨}{٧} \quad \text{تكرير البعد الأول}$$

$$\frac{٤٩}{٤٨} = \frac{٤٩}{٤٨} \quad \text{الباقي من البعد بالأربعة}$$

$$\frac{٤}{٣} = \frac{٤٩}{٤٨} \times \frac{٨}{٧} \times \frac{٨}{٧} \quad \text{وهو البعد بالأربعة [الحفنى]}$$

(١٠) إليه : إليها ج ، دم || سبعا وطنينى : سبع وطنينى دم ؛ سبعا وطنينى كا ؛ سبعا وطنينى ك .

|| فبقى : فبقى ب || من ٢٧ : من ٢٨ ل . (١١) ٢٨ : ٢٩ ب ، دم ، ٣٩ ج .

(١٣) سبعا : سبع دم .

(١٥) ٦٠ : ٢٠ ج .

وإذا أضيف إلى السبعين العشرين وأحد عشرين لم تكن الأبعاد متفقة كلها ، وكان الفضلة في العشرين على نسبة ٦٦ إلى ٧٠ ، وأشبهت نصف الطينى ، وفي الأحد عشرين على نسبة ٧٢ إلى ٧٧ وقاربت ذلك ، ولم يكن فيها كثير جدوى .

وليس أيضا يجب إطراح ذلك ضرورة بعد قبول الجنس الطينى الذى فيه طينيان وفضلة هي غير متفقة لإشباهاها نصف الطينى المتفق .

وأما إذا أضيف إلى السبعين البعد الاثنا عشرى ، بقى الباقي البعد الثلاث عشرى ، وانتظم جنس شريف جدا ، ينتهى إليه تنصيف الأبعاد من الذى بالكل مرتين إلى الذى بالكل مرة ، ومنها إلى الذى بالخمسة ، والذى بالأربعة إلى السبعين والسدس ، والسدس إلى الاثنى عشرى والثلاث عشرى . وهذا الجنس يختاره بطليموس جدا ، وأعداده هكذا :

١٢ ١٣ ١٤ ١٦

وأما إذا أضيف إلى السبعين الثلاث عشرى خرج بعينه هذا الجنس . فالأجناس السبعة المتفقة اتفاقا مطلقا هي هذه الأربعة ، ولكل واحد منها استحقاق اسم إليك تسميته به على اختياره .

(١) السبعين العشرين : السبع العشرين دم ؛ السبعين عشرين هـ .

(٢) ٦٦ : ٦٧ ب ، دم ، ل ، ها ؛ ٢٧ كا ؛ || باستخراج الأعداد كلها تكون كما يأتى : ٦٦ ، ٧٠ ، ٨٠ ، ٨٨ [الحقنى]

(٣) وأعدادها هكذا : ٧٢ ، ٧٧ ، ٨٨ ، ٩٦ [الحقنى]

(٤) بعد : ساقطة من ج ، دم .

(٥) هي : ساقطة سا ، ك || المتفق + نعمة ها .

(٦) أضيف : أضفت ك .

(٨) والذى بالأربعة : مكررة فى هـ .

(٩) بطليموس : بطليموس ل ؛ بطليموس ج .

(١٠) ١٦ : ١٢ ل .

(١١) فالأجناس : والأجناس ب .

(١٢) السبعة : السبعة ج ، دم ، ل || امم : ساقطة من ب ، ج ، ده .

(١٣) اختباره : اختباره ب ، ج ، دم .

وأما الثننيات فأولها المكرر المعروف بالجنس الطنننى ، وهو الذى من : طنننى وطنننى
وبقية - وتسمى نصف طنننى - وهى غير متفقة ، إلا أن نخامة الطنننى ، وكونها
من الأبعاد التى الزيادة فيها تسمى زوج الزوج ، يستر عليها اختلاها ، ثم يالفها السمع فيمرن
عليها ، وعسى أن لا يكون لسائر ما يقع فى فضله خلل من القبول ما لهذا الجنس ، وقد
عرفت من أحوال هذا الجنس ما يبصر كسبب الوقوع إليه . وأما أعداد هذا الجنس -

إذا أضيف إلى الثمانية - فهى هذه : ٣٢٤ ٢٨٨ ٢٥٦ ٢٤٣

فيكون نسبة البقية : نسبة الزائد ثلاثة عشر جزءا من مائتين وثلاثة وأربعين ، ولو أخذنا
عددا يقع بين مائتين وستة وخمسين على نسبة النصف من الطنننى ، كان ذلك العدد
مائتين وواحد وأربعين ، أو على نسبة النصف من الطنننى الأكبر ، كان ذلك العدد
هو مائتين وأربعين ، وكلاهما ناقصان عن العدد الفاعل مع مائتين وستة وخمسين بعد
البقية ، فالبقية أصغر من نصف طنننى .

فإذا أضيف إلى الطنننى البعد الذى يليه - أعنى التسعى - فضلت الفضلة على نسبة
الزائد جزءا من خمسة عشر ، وكانت الأبعاد كلها متفقة بالحقيقة ، وهذه أعدادها :

١٥ ١٦ ١٨ ٢٠

(١) الثننيات : الثنائيات ب || بالجنس : ساقطة من ك .

(٢) غير : ساقطة من ل .

(٣) الزيادة : الزائدة ج ، د || تسمى : سمى ك ، كا || اختلاها : اختلاها ج .

(٤) فضله : فضله هـ ، كا || فى فضله : فضله سا .

(٦) إذا ... الثمانية : ساقطة من ك ، كا || ٣٢٤ ... ٢٤٣ : هذه الأعداد موجودة فى هـ ، كا

ما بين الأسطر وتبدو كأنها جزء من الكلام ولكن الكلام متصل بدونها ؛ ٢٥٦ ساقطة من ج ، دم .

(٨) بين : من هـ || مائتين وستة وخمسين : مائتين وثلاثة وأربعين ب ، ج ، ك ، كا .

(١٢) فاذا : وإذاب .

(١٠) الفاعل : الفاضل ك .

(١٤) ١٦ : ساقطة من ج ، دم .

(١٣) وكانت : + ما بين ل .

فإن كانت عشرية لم تتفق الأبعاد ، وفضلت فضلة على نسبة عديدين : ٣٢٠ : ٢٩٧ وهي قريبة جدا من الزائد جزءا من ثلاثة عشر ، لكن حكم مثل هذا ما علمت .

ثم إن كانت الإضافة أحد عشرية ، كانت الفضلة على نسبة ٨٨ : ٨١ ، وهي قريبة من الزائد جزءا من اثني عشر ، وعلى ما عرفت .

فإن كانت الإضافة اثني عشرية ، كانت الفضلة غير متفقة ، ولكنها قريبة من الزائد جزءا من أحد عشر قريبا شديدا ، وهذا مستعمل ؛ فلنضع أعدداده لكثرة استعماله :

٣٥١ ٣٨٤ ٤٣٢ ٤٦٨

وإذا أضيف إلى الطنين أصغر اللحنات القوية بقى بعد على نسبة مائة وتسعة وثمانين ومائتين وثمانية : ١٨٩ ٢٠٨ ٢٢٤ ٢٥٢ وهو قريب من نسبة مثل وتسع ، وليس بشديد القرب ، ولا هو من جملة ما يلتفت إليه .

(١) . ٣٢٠ ، ٢٩٧ : ٣٢٥ ، ٢٩٧ هـ ؛ ٣٢٥ ، ٢٦٧ هـ ؛ ٣٢٠ ، ٢٦٧ د ، ل ؛ ٣٢٠ ، ٢٢٧ ج || واعدادها هكذا ٣٩٦ ، ٣٦٠ ، ٣٢٠ ، ٢٩٧ [الحقنى]

(٢) ثلاثة عشر : اثني عشر ، كا ، ج ، د ، ل ، ب . (٣) ٨١ : ١٨ ب . || واعدادها هكذا ١٠٨ ، ٩٩ ، ٨٨ ، ٨١ [الحقنى] . || وهي قريبة : وقريبة ب ، ك ، ل ؛ + جدا سا ، كا . (٥) متفقة : ساقطة من ج ، دم ، ل ؛ ضعفة كا . (٦) قربا : وزنا سا ، ك ، كا ، ل .

(٧) ٣٨٤ : ٣٩٤ ب ، ج ، دم ، كا ، ل ، ها || ٤٦٨ : ٤٦١ ب .

(٨ — ٩) بعد ... ٢٥٢ : بقى بعد على نسبة مائتي وستة عشر إلى مائة وتسعة وثمانين وهذا مثاله ك ؛ بقى بعد على نسبة مائتي وستة عشر إلى مائة وتسعة وثمانين وهذا مثاله كا ، ب ، سا ، ج ، دم ، ل ، ها .

وهذا مثاله : ٢٥٢ ٢٤٣ ٢١٦ ١٨٩ ك ، ها .

٢٩٢ ٢٤٣ ٢١٦ ١٨٩ كا ، ب .

٢٥٢ ٢٤٣ ٢١٦ ٢٧٩ دم .

٢٥٢ ٢٤٣ ٢١٦ ٧١٩ ج .

٢٥٢ ٢٣٤ ٢١٦ ١٨٩ ل .

(١٠) يلتفت : بألف كا .

واعلم أن الفضلات والإرخاءات وصغار كبار اللحنيات ، قد يستعملها أصحاب العمل في زماننا بعضها مكان بعض . وليس يميز أكثرهم ما كان منها متقاربا ، فذلك يكادون يستعملون الطنين مضافا إليه مرة البعد الاثنا عشرى ، ومرة الثلاث عشرى ، ولا يفرقون بينهما ، وذلك في شدهم الدستان المعروف بوسطى زلزل فبعضهم يتزله يسيرا ، وبعضهم يصعده يسيرا ، وبعضهم يشده على واسطة البعد بين السبابة والخنصر — كما ستعلمه بعد — ثم لا يميزون الفرق بينهما . وأيضا فإنهم لا يفرقون بين الفضلة وبين البعد الذى بين الواسطتين ، فيستعملون أحدهما بدل الآخر ، ولا يبعد أن يكون من أصحاب الصنعة من يدق سمعه ، ويفطن لهذه الفروق .

الفصل الرابع

في الكلام على أجناس الأبعاد اللينة

وأما الأبعاد والأجناس اللينة فلا بد أن يقع فيها بعد من أكبر كبار اللحنيات يكون أكبر من الباقي ، حتى يقسم الباقي ببعدين ، وقد علمت أن البعد الذى هو بهذه الصفة هو : الذى على نسبة الزائد ربعا ، والزائد خمسا ، والزائد سدسا فقط ؛ لكن الزائد خمسا والزائد سدسا ينقصان عن ضعف الباقي ، فإن الزائد خمسا إذا نقص من الذى بالأربعة بقى الباقي على نسبة الزائد تسعا ، وضعفه أكبر من الزائد خمسا وأصغر من الزائد ربعا ، وإذا كان

(١) وصغار : من صغار ه . || كبار : وكبار ل .

(٢) يميز : ساقطة من ل . || متقاربا : متفارتاب ، ج ، دم ، ها .

(٣) عشرى : العشرى سا .

(٧) الواسطتين : الواسطتين ب .

(٩) الفصل الرابع : ساقطة من ك ، كا ، هـ [والكلام متصل] ؛ الفصل الثالث ؛ فصل ب .

(١٠) فى ... اللينة : ساقطة من ك ، كا ، هـ ، سا ؛ فى استخراج الأجناس اللينة وهى الراسمة والملونة بخ

|| اللينة : اللحنين ب ، ج ، دم || الأبعاد : + اللينة ب .

(١١) أكبر : أصغر ج .

(١٣ — ١٤) نسبة الزائد ... ينقصان : نسبة الزائد خمسا والزائد سدسا ينقصان ل

(١٥) تسعا : سبعا كا || تسعا ... كان : ساقطة من ج .

الزائد خمسا هذه صفته، فالزائد سدسا أولى بذلك، فإن الباقي بعد الزائد سدسا هو الزائد سبعا، وضعفه على نسبة ما بين ٦٤ ، ٤٩ - وهو أكبر جدا من الزائد سدسا - ، وأما الزائد ربعا فإنه إذا أسقط من الذى بالأربعة بقى الباقي على نسبة الزائد جزءا من خمسة عشر ، وضعفه أصغر جدا من الزائد ربعا وهذا مثاله : ٢٥٦ ، ٢٥٥

- هـ فيجب مما قلناه أن يكون بعد الزائد خمسا والزائد سدسا يفعلا بلإدخالها فى الذى بالأربعة - الأجناس الراسمة، وأن يكون الزائد ربعا يفصل بذلك الأجناس الملونة الأليفية . ولنقدم الراسمة فإنها أشبه بالقوية وفى قوتها وكثرتها معاً ، ولنقدم السدسية فإنها أشبه بالقوية .

- فأول ذلك : أن يسقط الزائد سدسا من الذى بالأربعة ، فيبقى الباقي الزائد سبعا ، فنضيفه إلى الزائد جزءاً من أربعة عشر والزائد جزءاً من خمسة عشر، وتترتب أبعادها وأعدادها هكذا : ١٢ ٢٤ ١٥ ١٦

والثانى: أن يقسم هذا الباقي ثلثاً وثلثين، فيكون الثلث هو الزائد جزءا من أحد وعشرين، الثلثان الزائد جزءا من اثنين وعشرين ، والزائد من أربعة وعشرين ، وتكون أعدادها وأبعادها هكذا : ٢١ ٢٢ ٢٤ ٢٨

(١-٣) الزائد ... نسبة الزائد : ساقطة من ج .

(١) سدسا : سبعا سا .

(٢) ٤٩ ، ٦٤ : ٤٩ ، ٨٤ نج

(٤) ٢٢٥ ، ٢٥٦ : ٢٢٥ ، ٢٥٦ ج ؛ + وهو أكثر جدا من الزائد

سدسا ك .

(٥) بعد : ساقطة من ك .

(٦) بذلك : ساقطة من دم .

(١٣ - ١٤) جزءا من ٢٨٠٠٠ : جزءا من احد عشر يكون أبعاده وأعدادها هكذا :

٦٢ ٦٦ ٨٢ ٨٨ ٩٤ ٩٨ ١٠٤ ١٠٨ ١١٢ ١١٦ ١٢٠

(١٧) ١٢ ... ١٦ : ١٦٢٧ : ١٨٢٧ : ٢٠٢٧ : ٢٢٢٧ : ٢٤٢٧ : ٢٦٢٧ : ٢٨٢٧ : ٣٠٢٧ : ٣٢٢٧ : ٣٤٢٧ : ٣٦٢٧ : ٣٨٢٧ : ٤٠٢٧ : ٤٢٢٧ : ٤٤٢٧ : ٤٦٢٧ : ٤٨٢٧ : ٥٠٢٧ : ٥٢٢٧ : ٥٤٢٧ : ٥٦٢٧ : ٥٨٢٧ : ٦٠٢٧ : ٦٢٢٧ : ٦٤٢٧ : ٦٦٢٧ : ٦٨٢٧ : ٧٠٢٧ : ٧٢٢٧ : ٧٤٢٧ : ٧٦٢٧ : ٧٨٢٧ : ٨٠٢٧ : ٨٢٢٧ : ٨٤٢٧ : ٨٦٢٧ : ٨٨٢٧ : ٩٠٢٧ : ٩٢٢٧ : ٩٤٢٧ : ٩٦٢٧ : ٩٨٢٧ : ١٠٠٢٧ : ١٠٢٧ : ١٠٤٢٧ : ١٠٦٢٧ : ١٠٨٢٧ : ١١٠٢٧ : ١١٢٧ : ١١٤٢٧ : ١١٦٢٧ : ١١٨٢٧ : ١٢٠٢٧ : ١٢٢٧ : ١٢٤٢٧ : ١٢٦٢٧ : ١٢٨٢٧ : ١٣٠٢٧ : ١٣٢٧ : ١٣٤٢٧ : ١٣٦٢٧ : ١٣٨٢٧ : ١٤٠٢٧ : ١٤٢٧ : ١٤٤٢٧ : ١٤٦٢٧ : ١٤٨٢٧ : ١٥٠٢٧ : ١٥٢٧ : ١٥٤٢٧ : ١٥٦٢٧ : ١٥٨٢٧ : ١٦٠٢٧ : ١٦٢٧ : ١٦٤٢٧ : ١٦٦٢٧ : ١٦٨٢٧ : ١٧٠٢٧ : ١٧٢٧ : ١٧٤٢٧ : ١٧٦٢٧ : ١٧٨٢٧ : ١٨٠٢٧ : ١٨٢٧ : ١٨٤٢٧ : ١٨٦٢٧ : ١٨٨٢٧ : ١٩٠٢٧ : ١٩٢٧ : ١٩٤٢٧ : ١٩٦٢٧ : ١٩٨٢٧ : ٢٠٠٢٧ : ٢٠٢٧ : ٢٠٤٢٧ : ٢٠٦٢٧ : ٢٠٨٢٧ : ٢١٠٢٧ : ٢١٢٧ : ٢١٤٢٧ : ٢١٦٢٧ : ٢١٨٢٧ : ٢٢٠٢٧ : ٢٢٢٧ : ٢٢٤٢٧ : ٢٢٦٢٧ : ٢٢٨٢٧ : ٢٣٠٢٧ : ٢٣٢٧ : ٢٣٤٢٧ : ٢٣٦٢٧ : ٢٣٨٢٧ : ٢٤٠٢٧ : ٢٤٢٧ : ٢٤٤٢٧ : ٢٤٦٢٧ : ٢٤٨٢٧ : ٢٥٠٢٧ : ٢٥٢٧ : ٢٥٤٢٧ : ٢٥٦٢٧ : ٢٥٨٢٧ : ٢٦٠٢٧ : ٢٦٢٧ : ٢٦٤٢٧ : ٢٦٦٢٧ : ٢٦٨٢٧ : ٢٧٠٢٧ : ٢٧٢٧ : ٢٧٤٢٧ : ٢٧٦٢٧ : ٢٧٨٢٧ : ٢٨٠٢٧ : ٢٨٢٧ : ٢٨٤٢٧ : ٢٨٦٢٧ : ٢٨٨٢٧ : ٢٩٠٢٧ : ٢٩٢٧ : ٢٩٤٢٧ : ٢٩٦٢٧ : ٢٩٨٢٧ : ٣٠٠٢٧ : ٣٠٢٧ : ٣٠٤٢٧ : ٣٠٦٢٧ : ٣٠٨٢٧ : ٣١٠٢٧ : ٣١٢٧ : ٣١٤٢٧ : ٣١٦٢٧ : ٣١٨٢٧ : ٣٢٠٢٧ : ٣٢٢٧ : ٣٢٤٢٧ : ٣٢٦٢٧ : ٣٢٨٢٧ : ٣٣٠٢٧ : ٣٣٢٧ : ٣٣٤٢٧ : ٣٣٦٢٧ : ٣٣٨٢٧ : ٣٤٠٢٧ : ٣٤٢٧ : ٣٤٤٢٧ : ٣٤٦٢٧ : ٣٤٨٢٧ : ٣٥٠٢٧ : ٣٥٢٧ : ٣٥٤٢٧ : ٣٥٦٢٧ : ٣٥٨٢٧ : ٣٦٠٢٧ : ٣٦٢٧ : ٣٦٤٢٧ : ٣٦٦٢٧ : ٣٦٨٢٧ : ٣٧٠٢٧ : ٣٧٢٧ : ٣٧٤٢٧ : ٣٧٦٢٧ : ٣٧٨٢٧ : ٣٨٠٢٧ : ٣٨٢٧ : ٣٨٤٢٧ : ٣٨٦٢٧ : ٣٨٨٢٧ : ٣٩٠٢٧ : ٣٩٢٧ : ٣٩٤٢٧ : ٣٩٦٢٧ : ٣٩٨٢٧ : ٤٠٠٢٧ : ٤٠٢٧ : ٤٠٤٢٧ : ٤٠٦٢٧ : ٤٠٨٢٧ : ٤١٠٢٧ : ٤١٢٧ : ٤١٤٢٧ : ٤١٦٢٧ : ٤١٨٢٧ : ٤٢٠٢٧ : ٤٢٢٧ : ٤٢٤٢٧ : ٤٢٦٢٧ : ٤٢٨٢٧ : ٤٣٠٢٧ : ٤٣٢٧ : ٤٣٤٢٧ : ٤٣٦٢٧ : ٤٣٨٢٧ : ٤٤٠٢٧ : ٤٤٢٧ : ٤٤٤٢٧ : ٤٤٦٢٧ : ٤٤٨٢٧ : ٤٥٠٢٧ : ٤٥٢٧ : ٤٥٤٢٧ : ٤٥٦٢٧ : ٤٥٨٢٧ : ٤٦٠٢٧ : ٤٦٢٧ : ٤٦٤٢٧ : ٤٦٦٢٧ : ٤٦٨٢٧ : ٤٧٠٢٧ : ٤٧٢٧ : ٤٧٤٢٧ : ٤٧٦٢٧ : ٤٧٨٢٧ : ٤٨٠٢٧ : ٤٨٢٧ : ٤٨٤٢٧ : ٤٨٦٢٧ : ٤٨٨٢٧ : ٤٩٠٢٧ : ٤٩٢٧ : ٤٩٤٢٧ : ٤٩٦٢٧ : ٤٩٨٢٧ : ٥٠٠٢٧ : ٥٠٢٧ : ٥٠٤٢٧ : ٥٠٦٢٧ : ٥٠٨٢٧ : ٥١٠٢٧ : ٥١٢٧ : ٥١٤٢٧ : ٥١٦٢٧ : ٥١٨٢٧ : ٥٢٠٢٧ : ٥٢٢٧ : ٥٢٤٢٧ : ٥٢٦٢٧ : ٥٢٨٢٧ : ٥٣٠٢٧ : ٥٣٢٧ : ٥٣٤٢٧ : ٥٣٦٢٧ : ٥٣٨٢٧ : ٥٤٠٢٧ : ٥٤٢٧ : ٥٤٤٢٧ : ٥٤٦٢٧ : ٥٤٨٢٧ : ٥٥٠٢٧ : ٥٥٢٧ : ٥٥٤٢٧ : ٥٥٦٢٧ : ٥٥٨٢٧ : ٥٦٠٢٧ : ٥٦٢٧ : ٥٦٤٢٧ : ٥٦٦٢٧ : ٥٦٨٢٧ : ٥٧٠٢٧ : ٥٧٢٧ : ٥٧٤٢٧ : ٥٧٦٢٧ : ٥٧٨٢٧ : ٥٨٠٢٧ : ٥٨٢٧ : ٥٨٤٢٧ : ٥٨٦٢٧ : ٥٨٨٢٧ : ٥٩٠٢٧ : ٥٩٢٧ : ٥٩٤٢٧ : ٥٩٦٢٧ : ٥٩٨٢٧ : ٦٠٠٢٧ : ٦٠٢٧ : ٦٠٤٢٧ : ٦٠٦٢٧ : ٦٠٨٢٧ : ٦١٠٢٧ : ٦١٢٧ : ٦١٤٢٧ : ٦١٦٢٧ : ٦١٨٢٧ : ٦٢٠٢٧ : ٦٢٢٧ : ٦٢٤٢٧ : ٦٢٦٢٧ : ٦٢٨٢٧ : ٦٣٠٢٧ : ٦٣٢٧ : ٦٣٤٢٧ : ٦٣٦٢٧ : ٦٣٨٢٧ : ٦٤٠٢٧ : ٦٤٢٧ : ٦٤٤٢٧ : ٦٤٦٢٧ : ٦٤٨٢٧ : ٦٥٠٢٧ : ٦٥٢٧ : ٦٥٤٢٧ : ٦٥٦٢٧ : ٦٥٨٢٧ : ٦٦٠٢٧ : ٦٦٢٧ : ٦٦٤٢٧ : ٦٦٦٢٧ : ٦٦٨٢٧ : ٦٧٠٢٧ : ٦٧٢٧ : ٦٧٤٢٧ : ٦٧٦٢٧ : ٦٧٨٢٧ : ٦٨٠٢٧ : ٦٨٢٧ : ٦٨٤٢٧ : ٦٨٦٢٧ : ٦٨٨٢٧ : ٦٩٠٢٧ : ٦٩٢٧ : ٦٩٤٢٧ : ٦٩٦٢٧ : ٦٩٨٢٧ : ٧٠٠٢٧ : ٧٠٢٧ : ٧٠٤٢٧ : ٧٠٦٢٧ : ٧٠٨٢٧ : ٧١٠٢٧ : ٧١٢٧ : ٧١٤٢٧ : ٧١٦٢٧ : ٧١٨٢٧ : ٧٢٠٢٧ : ٧٢٢٧ : ٧٢٤٢٧ : ٧٢٦٢٧ : ٧٢٨٢٧ : ٧٣٠٢٧ : ٧٣٢٧ : ٧٣٤٢٧ : ٧٣٦٢٧ : ٧٣٨٢٧ : ٧٤٠٢٧ : ٧٤٢٧ : ٧٤٤٢٧ : ٧٤٦٢٧ : ٧٤٨٢٧ : ٧٥٠٢٧ : ٧٥٢٧ : ٧٥٤٢٧ : ٧٥٦٢٧ : ٧٥٨٢٧ : ٧٦٠٢٧ : ٧٦٢٧ : ٧٦٤٢٧ : ٧٦٦٢٧ : ٧٦٨٢٧ : ٧٧٠٢٧ : ٧٧٢٧ : ٧٧٤٢٧ : ٧٧٦٢٧ : ٧٧٨٢٧ : ٧٨٠٢٧ : ٧٨٢٧ : ٧٨٤٢٧ : ٧٨٦٢٧ : ٧٨٨٢٧ : ٧٩٠٢٧ : ٧٩٢٧ : ٧٩٤٢٧ : ٧٩٦٢٧ : ٧٩٨٢٧ : ٨٠٠٢٧ : ٨٠٢٧ : ٨٠٤٢٧ : ٨٠٦٢٧ : ٨٠٨٢٧ : ٨١٠٢٧ : ٨١٢٧ : ٨١٤٢٧ : ٨١٦٢٧ : ٨١٨٢٧ : ٨٢٠٢٧ : ٨٢٢٧ : ٨٢٤٢٧ : ٨٢٦٢٧ : ٨٢٨٢٧ : ٨٣٠٢٧ : ٨٣٢٧ : ٨٣٤٢٧ : ٨٣٦٢٧ : ٨٣٨٢٧ : ٨٤٠٢٧ : ٨٤٢٧ : ٨٤٤٢٧ : ٨٤٦٢٧ : ٨٤٨٢٧ : ٨٥٠٢٧ : ٨٥٢٧ : ٨٥٤٢٧ : ٨٥٦٢٧ : ٨٥٨٢٧ : ٨٦٠٢٧ : ٨٦٢٧ : ٨٦٤٢٧ : ٨٦٦٢٧ : ٨٦٨٢٧ : ٨٧٠٢٧ : ٨٧٢٧ : ٨٧٤٢٧ : ٨٧٦٢٧ : ٨٧٨٢٧ : ٨٨٠٢٧ : ٨٨٢٧ : ٨٨٤٢٧ : ٨٨٦٢٧ : ٨٨٨٢٧ : ٨٩٠٢٧ : ٨٩٢٧ : ٨٩٤٢٧ : ٨٩٦٢٧ : ٨٩٨٢٧ : ٩٠٠٢٧ : ٩٠٢٧ : ٩٠٤٢٧ : ٩٠٦٢٧ : ٩٠٨٢٧ : ٩١٠٢٧ : ٩١٢٧ : ٩١٤٢٧ : ٩١٦٢٧ : ٩١٨٢٧ : ٩٢٠٢٧ : ٩٢٢٧ : ٩٢٤٢٧ : ٩٢٦٢٧ : ٩٢٨٢٧ : ٩٣٠٢٧ : ٩٣٢٧ : ٩٣٤٢٧ : ٩٣٦٢٧ : ٩٣٨٢٧ : ٩٤٠٢٧ : ٩٤٢٧ : ٩٤٤٢٧ : ٩٤٦٢٧ : ٩٤٨٢٧ : ٩٥٠٢٧ : ٩٥٢٧ : ٩٥٤٢٧ : ٩٥٦٢٧ : ٩٥٨٢٧ : ٩٦٠٢٧ : ٩٦٢٧ : ٩٦٤٢٧ : ٩٦٦٢٧ : ٩٦٨٢٧ : ٩٧٠٢٧ : ٩٧٢٧ : ٩٧٤٢٧ : ٩٧٦٢٧ : ٩٧٨٢٧ : ٩٨٠٢٧ : ٩٨٢٧ : ٩٨٤٢٧ : ٩٨٦٢٧ : ٩٨٨٢٧ : ٩٩٠٢٧ : ٩٩٢٧ : ٩٩٤٢٧ : ٩٩٦٢٧ : ٩٩٨٢٧ : ١٠٠٢٧ : ١٠٠٢٧ : ١٠٠٤٢٧ : ١٠٠٦٢٧ : ١٠٠٨٢٧ : ١٠١٠٢٧ : ١٠١٢٧ : ١٠١٤٢٧ : ١٠١٦٢٧ : ١٠١٨٢٧ : ١٠٢٠٢٧ : ١٠٢٢٧ : ١٠٢٤٢٧ : ١٠٢٦٢٧ : ١٠٢٨٢٧ : ١٠٣٠٢٧ : ١٠٣٢٧ : ١٠٣٤٢٧ : ١٠٣٦٢٧ : ١٠٣٨٢٧ : ١٠٤٠٢٧ : ١٠٤٢٧ : ١٠٤٤٢٧ : ١٠٤٦٢٧ : ١٠٤٨٢٧ : ١٠٥٠٢٧ : ١٠٥٢٧ : ١٠٥٤٢٧ : ١٠٥٦٢٧ : ١٠٥٨٢٧ : ١٠٦٠٢٧ : ١٠٦٢٧ : ١٠٦٤٢٧ : ١٠٦٦٢٧ : ١٠٦٨٢٧ : ١٠٧٠٢٧ : ١٠٧٢٧ : ١٠٧٤٢٧ : ١٠٧٦٢٧ : ١٠٧٨٢٧ : ١٠٨٠٢٧ : ١٠٨٢٧ : ١٠٨٤٢٧ : ١٠٨٦٢٧ : ١٠٨٨٢٧ : ١٠٩٠٢٧ : ١٠٩٢٧ : ١٠٩٤٢٧ : ١٠٩٦٢٧ : ١٠٩٨٢٧ : ١١٠٢٧ : ١١٠٢٧ : ١١٠٤٢٧ : ١١٠٦٢٧ : ١١٠٨٢٧ : ١١١٠٢٧ : ١١١٢٧ : ١١١٤٢٧ : ١١١٦٢٧ : ١١١٨٢٧ : ١١٢٠٢٧ : ١١٢٢٧ : ١١٢٤٢٧ : ١١٢٦٢٧ : ١١٢٨٢٧ : ١١٣٠٢٧ : ١١٣٢٧ : ١١٣٤٢٧ : ١١٣٦٢٧ : ١١٣٨٢٧ : ١١٤٠٢٧ : ١١٤٢٧ : ١١٤٤٢٧ : ١١٤٦٢٧ : ١١٤٨٢٧ : ١١٥٠٢٧ : ١١٥٢٧ : ١١٥٤٢٧ : ١١٥٦٢٧ : ١١٥٨٢٧ : ١١٦٠٢٧ : ١١٦٢٧ : ١١٦٤٢٧ : ١١٦٦٢٧ : ١١٦٨٢٧ : ١١٧٠٢٧ : ١١٧٢٧ : ١١٧٤٢٧ : ١١٧٦٢٧ : ١١٧٨٢٧ : ١١٨٠٢٧ : ١١٨٢٧ : ١١٨٤٢٧ : ١١٨٦٢٧ : ١١٨٨٢٧ : ١١٩٠٢٧ : ١١٩٢٧ : ١١٩٤٢٧ : ١١٩٦٢٧ : ١١٩٨٢٧ : ١٢٠٢٧ : ١٢٠٢٧ : ١٢٠٤٢٧ : ١٢٠٦٢٧ : ١٢٠٨٢٧ : ١٢١٠٢٧ : ١٢١٢٧ : ١٢١٤٢٧ : ١٢١٦٢٧ : ١٢١٨٢٧ : ١٢٢٠٢٧ : ١٢٢٢٧ : ١٢٢٤٢٧ : ١٢٢٦٢٧ : ١٢٢٨٢٧ : ١٢٣٠٢٧ : ١٢٣٢٧ : ١٢٣٤٢٧ : ١٢٣٦٢٧ : ١٢٣٨٢٧ : ١٢٤٠٢٧ : ١٢٤٢٧ : ١٢٤٤٢٧ : ١٢٤٦٢٧ : ١٢٤٨٢٧ : ١٢٥٠٢٧ : ١٢٥٢٧ : ١٢٥٤٢٧ : ١٢٥٦٢٧ : ١٢٥٨٢٧ : ١٢٦٠٢٧ : ١٢٦٢٧ : ١٢٦٤٢٧ : ١٢٦٦٢٧ : ١٢٦٨٢٧ : ١٢٧٠٢٧ : ١٢٧٢٧ : ١٢٧٤٢٧ : ١٢٧٦٢٧ : ١٢٧٨٢٧ : ١٢٨٠٢٧ : ١٢٨٢٧ : ١٢٨٤٢٧ : ١٢٨٦٢٧ : ١٢٨٨٢٧ : ١٢٩٠٢٧ : ١٢٩٢٧ : ١٢٩٤٢٧ : ١٢٩٦٢٧ : ١٢٩٨٢٧ : ١٣٠٢٧ : ١٣٠٢٧ : ١٣٠٤٢٧ : ١٣٠٦٢٧ : ١٣٠٨٢٧ : ١٣١٠٢٧ : ١٣١٢٧ : ١٣١٤٢٧ : ١٣١٦٢٧ : ١٣١٨٢٧ : ١٣٢٠٢٧ : ١٣٢٢٧ : ١٣٢٤٢٧ : ١٣٢٦٢٧ : ١٣٢٨٢٧ : ١٣٣٠٢٧ : ١٣٣٢٧ : ١٣٣٤٢٧ : ١٣٣٦٢٧ : ١٣٣٨٢٧ : ١٣٤٠٢٧ : ١٣٤٢٧ : ١٣٤٤٢٧ : ١٣٤٦٢٧ : ١٣٤٨٢٧ : ١٣٥٠٢٧ : ١٣٥٢٧ : ١٣٥٤٢٧ : ١٣٥٦٢٧ : ١٣٥٨٢٧ : ١٣٦٠٢٧ : ١٣٦٢٧ : ١٣٦٤٢٧ : ١٣٦٦٢٧ : ١٣٦٨٢٧ : ١٣٧٠٢٧ : ١٣٧٢٧ : ١٣٧٤٢٧ : ١٣٧٦٢٧ : ١٣٧٨٢٧ : ١٣٨٠٢٧ : ١٣٨٢٧ : ١٣٨٤٢٧ : ١٣٨٦٢٧ : ١٣٨٨٢٧ : ١٣٩٠٢٧ : ١٣٩٢٧ : ١٣٩٤٢٧ : ١٣٩٦٢٧ : ١٣٩٨٢٧ : ١٤٠٢٧ : ١٤٠٢٧ : ١٤٠٤٢٧ : ١٤٠٦٢٧ : ١٤٠٨٢٧ : ١٤١٠٢٧ : ١٤١٢٧ : ١٤١٤٢٧ : ١٤١٦٢٧ : ١٤١٨٢٧ : ١٤٢٠٢٧ : ١٤٢٢٧ : ١٤٢٤٢٧ : ١٤٢٦٢٧ : ١٤٢٨٢٧ : ١٤٣٠٢٧ : ١٤٣٢٧ : ١٤٣٤٢٧ : ١٤٣٦٢٧ : ١٤٣٨٢٧ : ١٤٤٠٢٧ : ١٤٤٢٧ : ١٤٤٤٢٧ : ١٤٤٦٢٧ : ١٤٤٨٢٧ : ١٤٥٠٢٧ : ١٤٥٢٧ : ١٤٥٤٢٧ : ١٤٥٦٢٧ : ١٤٥٨٢٧ : ١٤٦٠٢٧ : ١٤٦٢٧ : ١٤٦٤٢٧ : ١٤٦٦٢٧ : ١٤٦٨٢٧ : ١٤٧٠٢٧ : ١٤٧٢٧ : ١٤٧٤٢٧ : ١٤٧٦٢٧ : ١٤٧٨٢٧ : ١٤٨٠٢٧ : ١٤٨٢٧ : ١٤٨٤٢٧ : ١٤٨٦٢٧ : ١٤٨٨٢٧ : ١٤٩٠٢٧ : ١٤٩٢٧ : ١٤٩٤٢٧ : ١٤٩٦٢٧ : ١٤٩٨٢٧ : ١٥٠٢٧ : ١٥٠٢٧ : ١٥٠٤٢٧ : ١٥٠٦٢٧ : ١٥٠٨٢٧ : ١٥١٠٢٧ : ١٥١٢٧ : ١٥١٤٢٧ : ١٥١٦٢٧ : ١٥١٨٢٧ : ١٥٢٠٢٧ : ١٥٢٢٧ : ١٥٢٤٢٧ : ١٥٢٦٢٧ : ١٥٢٨٢٧ : ١٥٣٠٢٧ : ١٥٣٢٧ : ١٥٣٤٢٧ : ١٥٣٦٢٧ : ١٥٣٨٢٧ : ١٥٤٠٢٧ : ١٥٤٢٧ : ١٥٤٤٢٧ : ١٥٤٦٢٧ : ١٥٤٨٢٧ : ١٥٥٠٢٧ : ١٥٥٢٧ : ١٥٥٤٢٧ : ١٥٥٦٢٧ : ١٥٥٨٢٧ : ١٥٦٠٢٧ : ١٥٦٢٧ : ١٥٦٤٢٧ : ١٥٦٦٢٧ : ١٥٦٨٢٧ : ١٥٧٠٢٧ : ١٥٧٢٧ : ١٥٧٤٢٧ : ١٥٧٦٢٧ : ١٥٧٨٢٧ : ١٥٨٠٢٧ : ١٥٨٢٧ : ١٥٨٤٢٧ : ١٥٨٦٢٧ : ١٥٨٨٢٧ : ١٥٩٠٢٧ : ١٥٩٢٧ : ١٥٩٤٢٧ : ١٥٩٦٢٧ : ١٥٩٨٢٧ : ١٦٠٢٧ : ١٦٠٢٧ : ١٦٠٤٢٧ : ١٦٠٦٢٧ : ١٦٠٨٢٧ : ١٦١٠٢٧ : ١٦١٢٧ : ١٦١٤٢٧ : ١٦١٦٢٧ : ١٦١٨٢٧ : ١٦٢٠٢٧ : ١٦٢٢٧ : ١٦٢٤٢٧ : ١٦٢٦٢٧ : ١٦٢٨٢٧ : ١٦٣٠٢٧ : ١٦٣٢٧ : ١٦٣٤٢٧ : ١٦٣٦٢٧ : ١٦٣٨٢٧ : ١٦٤٠٢٧ : ١٦٤٢٧ : ١٦٤٤٢٧ : ١٦٤٦٢٧ : ١٦٤٨٢٧ : ١٦٥٠٢٧ : ١٦٥٢٧ : ١٦٥٤٢٧ : ١٦٥٦٢٧ : ١٦٥٨٢٧ : ١٦٦٠٢٧ : ١٦٦٢٧ : ١٦٦٤٢٧ : ١٦٦٦٢٧ : ١٦٦٨٢٧ : ١٦٧٠٢٧ : ١٦٧٢٧ : ١٦٧٤٢٧ : ١٦٧٦٢٧ : ١٦٧٨٢٧ : ١٦٨٠٢٧ : ١٦٨٢٧ : ١٦٨٤٢٧ : ١٦٨٦٢٧ : ١٦٨٨٢٧ : ١٦٩٠٢٧ : ١٦٩٢٧ : ١٦٩٤٢٧ : ١٦٩٦٢٧ : ١٦٩٨٢٧ : ١٧٠٢٧ : ١٧٠٢٧ : ١٧٠٤٢٧ : ١٧٠٦٢٧ : ١٧٠٨٢٧ : ١٧١٠٢٧ : ١٧١٢٧ : ١٧١٤٢٧ : ١٧١٦٢٧ : ١٧١٨٢٧ : ١٧٢٠٢٧ : ١٧٢٢٧ : ١٧٢٤٢٧ : ١٧٢٦٢٧ : ١٧٢٨٢٧ : ١٧٣٠٢٧ : ١٧٣٢٧ : ١٧٣٤٢٧ : ١٧٣٦٢٧ : ١٧٣٨٢٧ : ١٧٤٠٢٧ : ١٧٤٢٧ : ١٧٤٤٢٧ : ١٧٤٦٢٧ : ١٧٤٨٢٧ : ١٧٥٠٢٧ : ١٧٥٢٧ : ١٧٥٤٢٧ : ١٧٥٦٢٧ : ١٧٥٨٢٧ : ١٧٦٠٢٧ : ١٧٦٢٧ : ١٧٦٤٢٧ : ١٧٦٦٢٧ : ١٧٦٨٢٧ : ١٧٧٠٢٧ : ١٧٧٢٧ : ١٧٧٤٢٧ : ١٧٧٦٢٧ : ١٧٧٨٢٧ : ١٧٨٠٢٧ : ١٧٨٢٧ : ١٧٨٤٢٧ : ١٧٨٦٢٧ : ١٧٨٨٢٧ : ١٧٩٠٢٧ : ١٧٩٢٧ : ١٧٩٤٢٧ : ١٧٩٦٢٧ : ١٧٩٨٢٧ : ١٨٠٢٧ : ١٨٠٢٧ : ١٨٠٤٢٧ : ١٨٠٦٢٧ : ١٨٠٨٢٧ : ١٨١٠٢٧ : ١٨١٢٧ : ١٨١٤٢٧ : ١٨١٦

ولا يخرج من قسمة الباقي أرباعاً* إلا ما يخرج بالتصنيف، ويخرج من قسمته إلى خمس وأربعة أحماس بعدان متفقان ، أكبرهما : — وهو أربعة أحماسه — يكون الزائد تسعاً ، والثاني : — وهو الخمس — الزائد جزءاً من خمسة وثلاثين ، وتكون أبعاده وأعداده هكذا : ٣٠ ٣٥ ٣٦ ٤٠

وهذا الجنس وحده هو البعد الذي يوجد فيه بعدان قويان ، وهو لن ، ويتبين به أن الاعتبار في كون الجنس قوياً ليس هو كون الغالب في أبعاده قوياً من اللحنيات . وليس يأتلف مع الزائد سدساً بعدان محتسان غير ما ذكرنا .

وأما الزائد خمساً ، فإنه إذا نقص من الذي بالأربعة ، بقي الزائد تسعاً ، ويخرج من تنصيفه الزائد جزءاً من تسعة عشر ، والزائد جزءاً من ثمانية عشر ، وتكون أبعاده وأعداده هكذا : ١٥ ١٨ ١٩ ٢٠

وبعد الزائد خمساً : الزائد جزءاً من أربعة عشر ، الزائد جزءاً من سبعة وعشرين ، وهذا يخرج من قسمة الباقي ثلثاً وثلثين ، وتكون أبعاده وأعداده هكذا :

٢٧ ٢٨ ٣٠ ٣٦

وبعد آخر ، على نسبة الزائد خمساً ، الزائد جزءاً من أربعة وعشرين ، الزائد جزءاً من خمسة عشر ، وصورة أبعاده وأعداده هكذا : ٤٥ ٤٨ ٥٠ ٦٠

فهذه هي الأجناس اللينة الراسمة .

(٥) إذا قسم الباقي أرباعاً كان أبعاده ١١٢ ، ٩٦ ، ٨٧ ، ٨٤ فلم يكن البعد الثاني متفقاً لأنه على نسبة ٣٢ إلى ٢٩ وليس كما قال المصنف [حاشيته ب] .

(١ — ٢) إلا ما ... أحماس : ماقطة من كا .

(٣) والثاني : والباقي ب .

(٤) ٣٠ : ٨٢٥ . (٥) الجنس : + وحده ب .

(٦) أبعاده : الأبعاد ب . (٨) وأما : فأما كا .

(١٢) ثلثا : ثلثه ك ، كا . (١٣) ٢٨ : ١٨ ل || ٣٠ : ٣٢ ك .

(١٤ — ١٥) الزائد جزءاً من أربعة وعشرين ، الزائد جزءاً من خمسة عشر : النسبتان في بعض النسخ

الواحدة قبل الأخرى .

وَأما اللبنة التأليفية : فقد علمت أن بعدها القوى هو الزائد ربعا ، ويبقى الباقي الزائد جزءاً من خمسة عشر جزءاً ، فإذا نصف ، خرجت أبعاده : الزائد ربعا ، الزائد جزءاً من أحد وثلاثين ، الزائد جزءاً من ثلاثين ، وتكون أبعاده وأبعاده هكذا :

٣٠ ٣١ ٣٢ ٤٠

و جنس آخر ، أبعاده على نسبة الزائد ربعا ، الزائد جزءاً من خمسة وعشرين ، الزائد جزءاً من تسعة وثلاثين ، وهكذا أبعاده وأعداده : ٦٠ ٧٥ ٧٨ ٨٠

و جنس آخر ، أبعاده على نسبة الزائد ربعا ، الزائد جزءاً من سبعة وعشرين ، الزائد جزءاً من خمسة وثلاثين ، وهكذا أبعاده وأعداده : ٢٧ ٢٨ ٣٥ ٣٦*

فهذه هي الأجناس اللبنة .

١٠ فالأجناس كلها — متفقها ، والمستعمل من الذى فى اتفاق بعض أبعاده خلل — ستة عشر جنساً ، وثلاثة وعشرون بعداً .

منها القوية : سبعة أجناس

ومنها اللبنة : تسعة أجناس

ومن ذلك الراسمة : ستة أجناس

والتأليفية : ثلاثة أجناس

١٥

ولكل واحد من هذه الأجناس أوضاع ثلاثة .

فتكون جميع الأجناس بأوضاعها : ثمانية وأربعين جنساً .

(١) وأما اللبنة : وأما الأجناس اللبنة ما || علمت : علينا ما .

(٢) عشريزا : عشر ما || نصف : ساقطة من كا .

(٥٤) بعض هذه الأعداد وردت معكوسة فى نج .

(١٣) ومنها ... أجناس : ساقطة من ب .

(١٧) تمت المقالة الثالثة من الموسيقى والحمد لله والصلوة على نبيه وآله ك || تمت المقالة الثالثة من الموسيقى

ولواهب العقل الحمد بلا نهاية ما .

المقالة الرابعة

المقالة الرابعة

الفصل الأول

الجماعة

الجماعة جملة أبعاد لحنية ، أكثر من جنس واحد ، تفرض في النفس ، ومخارجها

في الآلة تستعمل في تأليف اللحن بمخارجها بالفعل ، متكررة ومتعاقبة .

والجماعات : منها كاملة على الإطلاق ، ومنها ما في قوة الكاملة ، ومنها ناقصة .

والكاملة على الإطلاق : يقع طرفاها — لا محالة — على نسبة أعظم بعد من الأبعاد

الكبار — إذ الكامل في كل باب ما ليس شيء من جنسه خارجاً عنه — فيجب أن يكون

طرفاها على نسبة الذي بالكل مرتين ، ويكون أفضل أحوالها : أن توجد متضمنة

لما يمكن أن تتضمنه من الأبعاد الكبار ، والوسطى — على حسب ما قيل — ، فيترتب

بعضها حشو بعض ، إلى أن تنتهي إلى أربعة من أبعاد الذي بالأربعة ، فيترتب فيها :

الذي بالكل الأثقل ، والذي بالكل الأخف ، وأربعة من الذي بالأربعة ، وطنيين

— كل واحد منهما مع الذي بالأربعة إذا جمعا صار بعد الذي بالخمسة . ثم يكون كل

واحد من الذي بالأربعة قد جنس أيضاً بتضمينه الأبعاد اللحنية . وجميع هذا مما ينبغي

أن يكون قد أحطت به — ما سلف لك — علماً .

فإذا كان الأمر على هذه الصورة وجب أن يكون الجمع الكامل الأعظم قد اشتمل على :

أربعة عشرة بعداً ، ينحيط بها خمسة عشر نغمة ، فهذا هو الكامل بالفعل .

(١) بسم الله الرحمن الرحيم ، المقالة الرابعة منه ك ؛ المقالة الرابعة ب ، كا ، ل ؛ المقالة الرابعة
من الموسيقى سا .

(٦) ما : ساقطة من ج ، دم .

(١٦) الأعظم : ساقطة من ل . (١٦ — ١٧) الأعظم الكامل : ساقطة من كا .

(١٧) عشر : ساقطة من سا ، ك .

وأما الكامل بالقوة : فهو الذى يكون عوضا عن جمع تام ، — والموض فى الأبعاد ما كان نغمه عوض نغم الآخر — ، فإذا اتفق أن كانت قسمة الذى على نسبة الذى بالكل مرتين متشابهة فى كل واحد من نصفين الحاد والثقيل ، كان كل نغمة من نغم أحد اللذين بالكل قائما مقام النغمة النظرية لها فى الذى بالكل الآخر .

مثلا ، إذا كان أحد اللذين بالكل :

طينيا طينيا وبقية وطينيا وبقية وطينيا

وكان الآخر على هذه النسبة ، ولم يتبدأ — مثلا — فتوجد أبعاده : طينيا وبقية وطينيا ، فإن كل بعد من الأبعاد الحادة ، يكون بدل نظيره من الثقيلة ، وكل بعد من الأبعاد الثقيلة ، بدل نظيره الحادة ، فقام الذى بالكل الواحد بدل الآخر ، بل بدل الذى بالكل مرتين . فعلى هذه الصورة يمكن أن يكون جمع كامل بالقوة .

وليس هذا الجمع كاملا بالقوة بحسب كل جمع كامل بالفعل ، فإن القسمة إذا لم تقع هكذا — بل اختلفت فى كل واحد من اللذين بالكل — ، لم يقيم أحد اللذين بالكل مقام الآخر ، ولا مقام الجمع .

وقد كان الأقدمون ربما ظنوا : أن الجمع الكامل هو الذى بالكل والأربعة ، أو الذى بالكل والخمسة ، لأوهام ضعيفة ساقطتهم إليه ، ثم ظنوا أن أربعة أضعاف الذى بالأربعة ، لما وجدوا الأمر عليه فى العود — كما ستعلمه — ثم بعد ذلك استقرت بهم المعرفة على أن الجمع الكامل هو الذى بالكل مرتين ، وأن دساتين العود وأوتاره ناقصة عن الكفاية ، بحسب الدساتين والتسوية المشهورة ، على ما سنوضحه بعد .

(٤) لها : + هنا ج ، ل ، دم .

(٧) طينيا : ساقطة من ج ؛ + وطينيا هـ .

(٨) الأبعاد : أبعاده ب ، ج ، دم ، سا .

(٩) فقام : + مقام ب ، ج ، دم .

(١٢) بل : ما سا .

(١٣) الجمع : الجميع ج ، دم ، كا .

(١٦) العود : العدد هـ || ستعلمه : ستعرف سا || بعد ذلك : ساقطة من سا .

وكل جمع ليس بكامل بالفعل ، ولا بالقوة ، فهو جمع ناقص . وأصغر المجموع هو الذى بالخمس ، وإذا جعل عدد نغم اللحن أقل مما يتضمن الذى بالخمس حسن اللحن جدا .

ولشكل القول فى أحوال الجمع الكامل فنقول : إن الأجناس الأربعة والطينيين الواقعين معها فى الذى بالكل مرتين ، لا يخلو إما أن تقع الأجناس وأبعادها والطينيان على قسمة واحدة ووضع وترتيب واحد ، فتسمى جماعة غير مستحيلة وغير متغيرة ، وإذا كانت الأجناس مختلفة الأنواع ، أو كانت متفقة الأنواع مختلفة الأوضاع ، سميت الجماعة المستحيلة والمتغيرة .

وربما قيل مستحيلة وغير مستحيلة لا باعتبار الأجناس وحدها ، بل باعتبار قسمة اللذين بالكل ، حتى إن كانت الأجناس مختلفة ، وكانت أوضاعها ونحو القسمة فيها فى كل واحد من اللذين بالكل على نحو واحد غير مختلف . فهذه تسمية تقع للجماعات من جهة الأجناس .

ولها تسمية أخرى تقع مرة جهة الطينيين الذى يقع منه فى كل واحد من اللذين بالكل واحد ، فإنه لا يخلو : إما أن يقع بين اللذين بالكل وقوعاً يفصل بين الجنس الثانى من جنسى الثقيل ، وبين الجنس الأول من جنسى الخفيف ، وإما أن لا يقع بينهما بل يجعلهما متلاصقين . فالأول يسمى جمعا منفصلا ، والثانى يسمى جمعا متصلا .

(١) وكل : فكل ب ، ك ، ل . .

(٥) الواقعين معهما : الواقعة معهما ب ، ج ، دم ، سا ، ك ، كا .

(١١) نحو واحد : نحو واحد فهو .

(١٣) تقع : ساقطة من كا .

(١٤) اللذين : الذى ل .

(١٥) جنسى : جنس ل .

سا : ط ط ب ط ط ب ط ب ط ط ب ط ط ط .

فإن هذا محتمل : أن يكون الطينى الذى هو ابتداء الذى بالكل الثانى للفصل ، وابتداء الجنس من البقية ، ويحتمل : أن يكون ابتداء الجنس من الطينى ، فهو مع البقية التى تليه ، والطينى الذى يليهما جنس مخالف وضع الأبعاد للجنس الآخر .

والطينى إذا لم يقع فاصلا ، صلح أن يكون قد وقع كل واحد عند طرف ، وصلح أن يكون وقع كل واحد فى الوسط بين جنسى جانبيه ، وصلح أن يكون أحدهما متطرفا ، والآخر متوسطا . أما الثقيل وأما الحاد فذلك أربعة أوضاع فى المتصل .

وقد ظن قوم أن الاتصال بإسقاط الطينى من الجنس ، والانفصال بإيراده ، وذلك غلط لا فائدة فيه .

واعلم أن هذا الاتصال والانفصال قد يكون فى الذى بالكل مرتين ، وقد يكون فى الذى بالكل والخمسة ، وقد يكون فى الذى بالكل والأربعة . وأنت قد يتضح لك فى هذا الموضوع السبب فى تسمية الذى بالكل بالذى بالكل ، دون الذى بالثمانية ، وذلك : لأن أعرف المجموع التامة هو الذى بالكل مرتين المنفصل الغير المستحيل ، وهذا الجمع ، فإن النعم الثمانية تقوم — كما علمت — مقام الجمع ، فسمى لذلك الذى بالكل ، بل السبعة من النعم تقوم مقام الكل ، فإن الثامن يناسب الأول مناسبة الذى بالكل ، فيكون كل واحد منهما قائما مقام الآخر ، ولذلك ما اقتصر فى المزامير على ثقب سبعة .

واعلم أن النعم التى تشتمل عليها الجماعة تختلف ، فبعضها يتغير بحسب الانفصال والاتصال فقط ، وبعضها يتغير بحسب تغير أنواع الجماعات ، وبعضها لا يتغير ألبتة فى حال .

(٣) يليهما : بينهما ك . (٥) جنسى جانبيه : جنس جانبه ج ، دم ، ل .

(٦) المتصل : المتصل دم .

(٧) وقد : قد كا . (٩ — ١٠) واعلم ... وأنت قد : ساقطة من ج .

(١١) بالذى بالكل : ساقطة من ب ، ج ، دم ، ل .

(١٢) التامة : ساقطة من كا .

(١٣) النعم : نعمه سا ، هـ || الجمع : الجمع ب ، ج ، دم ، سا ، هـ .

(١٤) الكل : الذى بالكل ك ، كا . (١٥) واحد : ساقطة من هـ .

فهذه النغم المتغيرة بحسب الجماعات هي التي تسمى نغما متغيرة مطلقا ، وأما التي لا تتغير في حال — وهي نغمتا الطرفين ونغمة الواسطة — فتسمى ثابتة مطلقة .

وأما التي تتغير بسبب الاتصال والانفصال ، ولا تتغير لو لم تتغير هيئة الانفصال أو هيئة الاتصال — وإن تغيرت الأجناس — فتسمى : ثابتة في الاتصال ، أو ثابتة في الانفصال ، أو ثابتة بشرط .

ولكل واحد من الجماعات الثامة خاصة وجوه ، ولكل واحد من الوجوه اسم — ربما تغير بحسب تغير الاتصال والانفصال ، ولكل واحد من النغم اسم ، وربما تغير بحسب تغير الاتصال والانفصال . ويجب أن يكتب ذلك في شكلين أحدهما لجمع تام متصل ، والآخر لجمع تام منفصل* .

ولكل جماعة تمديد ، والتمديد : الطبقة من الحدة والثقل التي تبنى عليه نسب نغمها . وقد تكون جماعة في تلك النسبة بين النغم ، لكن تمديدها أحد أو أثقل ، فتكون النسبة تلك ، وأما البناء فلا يكون على تلك .

والجماعات تناسب على تمديداتها تناسب النغم على طبقاتها ، فيكون أبعد ما بينها أبعد ما بين نغمتين ، وفيما بينهما ترتيب .

وقد تسمى كل مرتبة باسم ، وليس في ذلك كثير عناء .

(١) الجماعات : الجماعة ل .

(٢) مطلقة : مطلقا ب ، ج ، د ، ك ، كا ، ل .

(٣) الاتصال والانفصال : هيئة الاتصال وهيئة الانفصال ج ، د .

(٣ — ٤) ولا ... الاتصال : ساقطة من ج ، د .

(٦) الثامة : الثابتة كا . (٧) واحد من النغم : نغمة ه .

(*) في ك ، كا يوجد فراغ في هذا المكان بقدر نصف صفحة تقريبا للشكلين المذكورين كما يظهر — ولكن في المصورات الموجودة لدى لا يوجد كتابة في هذا الفراغ . أما في بقية النسخ فالكلام متصل ولا يوجد فراغ [المحقق] .

(١٠) الطبقة : النقطة ك هامش || التي : الذي ه || عليه : عليها ب ، ج ، د ، سا .

(١١) في : من ه .

(١٣) ابعده : البعد كا ؛ ابعاد ب ، ج ، د || ابعدها : ابعدها كا ؛ ابعادها ب ، ج ، د .

الفصل الثاني

في الانتقال

فلتكم الآن في الانتقال ، ولنبداً بكلام كل فيه ، ثم لنفصله أدنى تفصيل فنقول :
إن الجماعة ليست هي النغم التي توجد (*) بالفعل ، بل النغم التي تصور في النفس ليكون
العمل عليها ، إذ تهباً مخارجها في الآلات .

فأما إيجاد النغم على تناليها فهو المعروف بالانتقال على نغم الجماعة ، وابتداء إيجاد النغم
لا يخلو إما أن يكون من طرف الثقل ، فليزِم في الانتقال ضرورة إلى أن يكون
هابطاً إلى المدة ، أو يكون من طرف الحدة فيلزم في الانتقال ضرورة أن يكون صاعداً
إلى الثقل ؛ وإما أن يبتدأ من الحشو فلا يلزم أحد الأمرين ، بل يجوز أن يقع هابطاً
أو يقع صاعداً .

والنغمة المبتدأة أو المنتقل إليها : قد تكرر ، وقد لا تكرر ، والتكرير يسمى إقامة على
النغمة .

والانتقال الهابط والصاعد لا يخلو من أحد وجهين : إما أن يبلغ به الغاية من غير
رجوع إلى المبدأ ، ويسمى الانتقال المستقيم ، وإما أن يكون ذلك الإيجاد مع عودات
إلى المبدأ أو ما يقرب من المبدأ ، فيسمى الانتقال المنعرج والانتقال الراجع .

(١-٢) فصل في الانتقال ه ؛ فصل في الكلام عن الانتقالات ب ، ج ؛ الفصل الأول في الكلام
على الانتقالات ل ؛ ساقطة من سا ، ك ، كا .

(٣) الانتقال : الانتقالات ب || فيه : فيها ب .

(٥) هذه الكلمة تصادف في نهاية الصفحة من الورقة ٢١٣ من ك ، وتمة البحث نجده على الصفحة ب من الورقة
١٢٦ من المخطوط نفسه [المحقق] .

(٤) تصور : تنصور كا ، ه .

(١٠) هابطاً وصاعداً : باعتبار أن الأصوات الثقيلة في العود تكون في الوتر الأعلى فيكون الوصول إلى الحادة
هبوطاً وبالعكس .

(١٣) من أحد وجهين : ساقطة من كا . (١٥) المنعرج : المتعرج ج ، دم ، كا .

وذلك الرجوع إما أن يكون مرة واحدة فيسمى : الراجع الفرد ، وإما أن يكون مرارا متوالية ، ويسمى الراجع المتواتر .

والراجع المتواتر إما أن يكون إلى مباد بأعيانها فيسمى الراجع المستدير، وإما أن لا يكون كذلك فيسمى الراجع المضلع ، وذلك إما أن يحفظ نسبا بأعيانها فيكون متساوي نسب الأضلاع ، وإما أن لا يحفظها فيكون مختلف نسب الأضلاع ، وإن عاد في آخر الأمر إلى المبدأ — كيف كان — سمي المضلع المستدير ، وقوم يسمون بالمستدير ما كان إلى نغمة أبعد من المبدأ ثم يمر بالاتصال إلى المبدأ .

وأما الراجع الفرد : فلما أن يكون الرجوع إليه المبدأ ، أو نغمة قريبة من المبدأ ، ويسمى الأول لا حقا ، والثاني محلا .

وكل واحد من قسمي الفرد والمتواتر : فلما أن يكون بتكرير وإقامة ، أو بلا تكرير وإقامة . والذي بتكرير : فلما أن يكون التكرير في المرجوع إليه أو في نغمة أخرى ، أو فيهما جميعا .

وكل انتقال صاعد أو هابط ليس برجوع : فلما أن يكون على ترتيب النغم التي في الجملة ويسمى المتصل ، وإما أن يكون بمجازة ، ويسمى الانتقال الطافر .

ويجب أن تقع الطفرة من نغم متفقة معها ، اللهم إلا في ابتداء الأدوار واختتامها — فقد يرخص في ذلك — سيما إذا كانت الأدوار طوالا ، والانتقال إلى الضعف أو النصف في حكم الإقامة على النغمة إلا أنه مرتين . فهذا هو القول في الانتقال على النغم ، وعلى وعلى وجه كلي .

(٤) أن يحفظ : أن يكون يحفظ ك ، كا .

(٦) المضلع : الضلع ك .

(٩) محلا : محلا ه .

(١٠) أو... وإقامة : ساقطة من ه .

(١٣) بمجازة : على المجوزة ه ؛ بمجازة كا .

(١٥) يرخص : يترخص ب ، سا ، ك ، ل .

(١٦) أو النصف : ساقطة من ج .

فلتكلم الآن على الانتقال فى النعم وهو اثنان ، أو هو ثلاثة ، ثم لمن يبدو له
فى استقصاء ذلك أن يركب ، وإن كان التركيب يعنى إلى غير النهاية .

فأما النعمتان فقد يقع الانتقال عليهما : إما على المساواة ، وإما على الخلاف . وإذا
وقع الانتقال على النعمتين على المساواة : فإما أن توجد كل واحدة منهما نفعة فرد ، أو تكرر
كل واحدة منهما تكريرا مثل تكرير الأخرى .

وأما الذى على الخلاف : فإما أن يكون على أحدهما تكرير ، ولا يكون على الأخرى تكرير ؛
أو يكون فى كليهما تكرير مختلف العدد . وإذا كان على أحدهما تكرير ولم يكن على الأخرى تكرير
عليه نفعة فرد ، وإما أن يعاد إليها بنقرة أخرى من غير اتصال ، بل بعد تكرير نقر الأولى .

وأما إذا كانت النعم ثلاثة ، فليكن مثل : أ ب ج ، وأحد الانتقالات الساذج
الفرد مثل

أ ب ج

والثانى الساذج المكرر مثل :

أ ب ج ج

(١) على : + النعم سا || أو هو : وهى ب || لمن : + لم ك .

(٢) بمن : بمن كا .

(٣) الانتقال : الخلاف ل .

(٥) الأخرى : الآخرب .

(٦ — ٧) ولا يكون ... العدد : ساقطة من ج ، دم .

(٧) ولم يكن : ولا يكون ب .

(٨) قر : النقرة ب || إليها : إليه سا .

(٩) ثلاثة : ثلاثاب ، ك ، كا ، ل || مثل : ساقطة من كا || الانتقالات : الانتقائين كا .

(١٢) أ ب ج ج : أ ساقطة من كا ، ب ج ساقطة من دم ، ل .

ثم أصناف النغمات المستقيمة منبأ ما ليس فيه عود منزل :

١١ ب ج

١ بب ج وأيضا :

١ ب جج وأيضا :

١١ بب ج وأيضا :

١ بب جج وأيضا :

١١ بب جج وأيضا :

(٢-٧) :

(ك)	(ل)	(سا)	(ب)
١١ ب ج	١١ ب ج	١١ ب ج	١١ ب ج
١ بب ج	١ بب ج	١ بب ج	١ بب ج
١ ب جج	١ ب جج	١ ب جج	١ ب جج
١١ بب ج	١١ بب ج	١١ بب ج	١١ بب ج
١ بب جج	١ بب جج	١ بب جج	١ بب جج
١١ بب جج	١١ بب جج	١١ بب جج	١١ بب جج
	١١ بب جج	١١ بب جج	١١ بب جج

(d'Erlanger)	(حا)	(ح)	(ل)
١١ ب ج	١١ ب ج	١١ ب ج	١١ ب ج
١ بب ج	١ بب ج	١ بب ج	١ بب ج
١ ب جج	١ ب جج	١ ب جج	١ ب جج
١١ بب ج	١١ بب ج	١١ بب ج	١١ بب ج
١ بب جج	١ بب جج	١ بب جج	١ بب جج
١١ بب جج	١١ بب جج	١١ بب جج	١١ بب جج

وقد يكون تكرارات كلها، لكن بدل النغمة الواحدة نغم أقل ، وبدل النغمة المكررة نغم أكثر، مثل :

ج ج ج	ب ب	١ ١ ١	
ج ج ج	ب ب ب	١ ١	ومثل :
ج ج ج ج	ب ب	١ ١	ومثل :
ج ج ج ج	ب ب ب	١ ١ ١	ومثل :
ج ج ج ج ج	ب ب ب	١ ١	ومثل :
ج ج ج ج ج ج	ب ب	١ ١ ١	ومثل :

(١) تكرارات ج ، ل .

(٤ - ٨) :

(ب)	(سا)	(ك)	(كا)
١ ١ ١ ب ب ج ج	١ ١ ١ ب ب ج ج	١ ١ ١ ب ب ج ج	١ ١ ب ب ب ج ج ج
١ ١ ب ب ب ج ج ج	١ ١ ب ب ب ج ج ج	١ ١ ب ب ب ج ج ج	١ ١ ب ب ب ج ج ج ج ج
١ ١ ب ب ب ج ج ج ج ج	١ ١ ب ب ب ج ج ج ج ج	١ ١ ب ب ب ج ج ج ج ج	١ ١ ١ ب ب ب ب ج ج ج ج ج ج
١ ١ ب ب ب ج ج ج ج ج ج ج	١ ١ ١ ب ب ب ب ج ج ج ج ج ج	١ ١ ١ ب ب ب ب ج ج ج ج ج ج	١ ١ ١ ب ب ب ب ج ج ج ج ج ج ج ج
١ ١ ١ ب ب ب ب ج ج ج ج ج ج ج ج	١ ١ ١ ب ب ب ب ج ج ج ج ج ج ج ج	١ ١ ١ ب ب ب ب ج ج ج ج ج ج ج ج	١ ١ ١ ١ ب ب ب ب ب ج ج ج ج ج ج ج ج ج ج ج ج

(ج)	(ل)	(d'Erlanger)	(ح)
١ ١ ١ ب ب ج ج	١ ١ ١ ب ب ج ج	١ ١ ١ ب ب ج ج	١ ١ ١ ب ب ب ج ج ج
١ ١ ب ب ب ج ج ج	١ ١ ب ب ب ج ج ج	١ ١ ب ب ب ج ج ج	١ ١ ب ب ب ج ج ج ج ج
١ ١ ب ب ب ج ج ج ج ج	١ ١ ب ب ب ج ج ج ج ج	١ ١ ب ب ب ج ج ج ج ج	١ ١ ب ب ب ب ج ج ج ج ج ج
١ ١ ب ب ب ج ج ج ج ج ج ج	١ ١ ١ ب ب ب ب ج ج ج ج ج ج	١ ١ ١ ب ب ب ب ج ج ج ج ج ج	١ ١ ١ ب ب ب ب ج ج ج ج ج ج ج ج
١ ١ ١ ب ب ب ب ج ج ج ج ج ج ج ج	١ ١ ١ ب ب ب ب ج ج ج ج ج ج ج ج	١ ١ ١ ب ب ب ب ج ج ج ج ج ج ج ج	١ ١ ١ ١ ب ب ب ب ب ج ج ج ج ج ج ج ج ج ج ج ج

ومنها ما فيه عود ، فمن ذلك : ما فيه عود بلا تكرير ، ومن ذلك ما فيه عود وتكرير .
والذى فيه عود بلا تكرير : فلما أن يكون فيه عود واحد ، وإما أن يكون فيه عودان .
والذى فيه عود واحد فمثل :

ا ب ا ج
ا ب ج ب

وأیضا :

٥

والذى فيه عودان فمثل :

ا ب ا ب ج ب ج

ا ب ا ب ج ب ج

وأیضا :

ا ب ا ج ب ج ا ج

١٠

والذى فيه عود وتكرير : إما أن يكون فيه عود مع التكرير في نغمة واحدة ،
أو في نغمة ثانية مخالفة . مثال الأول :

ا ب ا ب ج ب ج

ا ب ا ب ب ج ج

وأنت يمكنك أن تعد أقسام ذلك .

١٥

والذى فيه عودان : فلما أن يكون التكرير في أحد العودين على أحد الوجهين ،
أو في كلا العودين ، وأنت يمكنك أن تورد أقسام ذلك من تلقاء نفسك .

فأما الذى يكون من الانتقال على الثلاثة لا على سبيل الاستقامة فمثل : ا ج ب
إن كان ا ، ج متفقين .

(١) ومنها : ومنه سا .

(٥) ا ب ج ب : ا ب ج ب ج النسخ ب ، ج ، دم ، سا ، ك ، كا ، ل ؛ ا ب ا ب ج ب النسخ ج .

(٧) هذا السطر ساقط عنه دبر لانجبه .

(٨) ا ... ج : + ب ج النسخ ب . (٩ — ١٠) ساقطة من ب وجميع النسخ .

وقد يكون نيه أقسام العود والتكرير ، وغير ذلك ، على مثل ما قيل في الأول بعد أن يجعل ج بدل ب ١ ويكون الانتقال طافرا .

ومن فيهم ما قلناه أمكنه أن يخرج جميع ذلك إلى الفعل . ومن فطن للحال في الانتقالات بين نعمتين نعمتين ، وبين ثلاث ثلاث ، أمكن أن يعن في سائر المزاوجات التي لا نهاية لها .

ولتعلم : أن الانتقال إلى النغم الحادة يحكى شمائل الحرد ، وإلى النغم الثقيلة يحكى شمائل الزكانة والحلم والاعتذار . والانتقالات التي تبني على هبوط متدارك بالصعود الراجع ، تعطى النفس هيئة شريفة نبوية حكيمة مع شجى وتجل ، وضدها يعطى هيئة لذيدة تميل إلى الخفة مع شجى أثيث .

١٠ ومن الانتقالات : انتقالات على الأجناس أيضا ، ومنها انتقالات في الأجناس على أبعادها ، فتكون بالحقيقة انتقالات على الأجناس على سبيل التداخل .

فليكن ما قلناه في أحوال النغم — ممهدين لما تتبعه من علم تأليف اللحن — كافيا .

(٢) بدل ب أ : بدل ب ب أ ، هـ ، ك ، كا ، ب ، ل ، ج ، جا || في ترجمة ديرلانجية : أن يجعل ج بدل ب أو أ (Il suffit de substituer J à B ou A.) || طافرا : ظافرا .

(٣) الانتقالات : الانتقال كا ، ل .

(٦) الحرد : الجود هـ .

(٧) الاعتذار : الاعتدال نج ، جا ، دم ، سا ، كا ، ل ، هـ ، ها .

(٨) نبوية : ساقطة من ب ، ج ، جا ، دم ، سا ، ك ، كا ، ل ، ها || مع شجى وتجل : مع شجى فيجل ك ، كا ، ها ؛ كما سيجي وجل هـ || أثبت : أثبت ؟ ب .

(٨ — ٩) وضدها ... أثبت : وضدها يعطى هيئة رديئة تحاكي الحقد مع شجوة القلب هـ .

(١٠ — ١٢) على أبعادها ... كافيا : ساقطة من ج || التداخل : التفاصيل نج .

(١٥) كافيا : + تمت المقالة الرابعة والله الحمد وعلى نبيه الصلاة والسلام ك ؛ + تمت المقالة الرابعة من

الموسيقى ومواهب العقل الحمد بلا نهاية سا ؛ + تمت المقالة الرابعة ب .

المقالة الخامسة

المقالة الخامسة

الفصل الأول

في القول على النغم [إيقاعيا]

فانشرع الآن في تعليم علم الإيقاع، حتى إذا أحاط العلم بتأليف النغم وعمل الإيقاع، سهل تعريف كيفية العمل في تأليف اللحن .

نقول أولا : إن النغم إما أن ينغم بها معا ، أو يتلى على سبيل إتلأء بعضها بعضها . ومعلوم أن النغم التي تؤلف منها اللحن ، إنما تؤلف منها اللحن على سبيل إتلأء بعضها بعضها ، وإذا جمعت عدة نغم معا ، فإنما تغنى غناء نغمة واحدة من نغم اللحن فقط ، وقد رشقت بفضل صنعة مزاجية .

ولقد علمت من علوم أخرى أن النغم إذا تتالت تضمنت أزمنة تتخللها . وأنت تعلم أن هذه الأزمنة ربما كانت محسوسة القدر ، وربما لم تكن ، بل كانت غير محسوسة القدر ، وذلك على وجهين :

أحدهما : كون النقرة بعد النقرة حادثة عن حركة واحدة بالاتصال المحسوس ، فتكون النقرتان كنقرة واحدة — وخصوصا إذا كانت مصادفة الثانية مع مفارقة الأخرى ،

(١) المقالة الخامسة : + بسم الله الرحمن الرحيم ك ؛ + نغمة فصول ه ؛ + وهي سبعة فصول كا ؛ المقالة الرابعة في الموسيقى خمسة فصول الفصل الأول الإيقاعات نج .

(٢) الفصل الأول : فصل ب ، ك ، كا .

(٣) في ... النغم : + وفي تعريف الإيقاع ها ؛ ساقطة من ك ، كا .

(٤) العلم : التعليم ك . (٥) كيفية : قية ه .

(٦) على ... إتلأء : ساقطة من ب ، ج ، دم ، سا .

(٩) رشقت : رسقت ك ، رسفت ل ، ج || صنعة : صيغة ، ج ، دم ، ل

(١٣) بعد النقرة : ساقطة من ج .

(١٣ — ١٤) بالاتصال .. واحدة : ساقطة من ج ، دم .

(١٤) الثانية : ساقطة من كا || مفارقة الأخرى : مقاربة الأولى ج ، دم

ولا يدرك الحس تخلل المنقورتين كأنه حاصل في مسافة بين المسافتين ، أو إن أدرك لم يضبطه لمتصر المسافة ، وهذا كالنقرة التي تمر بوترين متفاوتي الوضع — معا — ، وكالتي تمر على الزير الأعلى من العود مع البم المتصل به ، بل الذي يمر بنقرواحد على وترين وإن كانا متباينين ليس كالزير والبم مثلا ، بل مثل البم والمثلث .

والثانية : أن لا تكون النقرتان عن حركة واحدة من المنقور به ، بل عن حركة تستأنف بعد حركة تنصرف عنها ، لكن الناظر يخرج في إحداث النقرة الثانية عن وزن الحركة بزمانها ، ويستعجل استعجالا يروم به أن يقحم النقرة الثانية في النقرة الأولى ، كأنه يحاول بذلك تمديدا من نغمة النقرة الأولى ، فإن النغمة الحادثة عن النقرة ، تخالف النغمة الحادثة عن النغمة الزمرية والجرة الربابية ، بأن النغمة النفخية والجرية تمتد في جميع الزمان الذي يلي ابتداء التنغيم بتلك النغمة إلى استئناف نغمة أخرى .

وأما النقرية فإنها تضعف أو تبطل عن قريب ، فلا تستحق الزمان الذي بينها وبين النقرة الثانية ، وخصوصا إذا كان من حقه أن يطال ، فيتدارك بنقرات تترادف في مدة يمتد فيها النفخ أو الجر الذي تستحقه تلك النغمة . وهذا العمل يسمى تهزيلا أو ترعيدا ، وبلغة موسيقارى الفرس ” مرغولا “ ، فهذان هذان .

وأما الذى يكون محسوسا من الزمان ، فهو أن ترد النقرة الثانية ، أو ما يجرى مجرى النغمة ورودا مستأنفا — مستأنف الاستشعار — ليس تفخيا ، وبمثل هذا الزمان تنفصل النقرة عن الأخرى ، سواء كانت نقرة التنغيم أو نقرة ساذجة ، فإن هذا الزمان ، وبالجملة أزممة الايقاع إنما تتعلق بالنقرة ، وأما النغمة فأمر يلحق بالنقر .

(٢) لقصر : + أكثر ك || متفاوت : متتابع ج ، دم ، ل .

(٣) الذى : التى ب ، ج ، جا . (٧) يقم : يفخم ك .

(١١) تستحق الزمان : يحس الزمان ك .

(١٢) مدة : ساقطة من ه .

(١٤) وبلغة : يلقبه ب ، ج ، دم ، ك ، كا ، ل . (١٥) النقرة : النغمة ب ، ج ، دم .

(١٦) مستأنف الاستشعار : للاستشعار ج ، دم . (١٧) كانت : + النقرة ج .

(١٨) أزممة : ساقطة من ب || يتعلق : يلحق ب ، ك || بالنقرة : بالغرب || يلحق النقر : يتعلق بالفركا ، ه .

فالإيقاع من حيث هو إيقاع هو : تقدير ما لزمان النقرات ، فإن اتفق أن كانت النقرات منغمة كان الإيقاع لحيا ، وإذا اتفق أن كانت النقرات محدثة للحروف المنتظم منها كلام كان الإيقاع شعريا ، وهو بنفسه إيقاع مطلقا .

ونرجع فنقول : إن النقرات التي تتخللها أزمنة محسوسة ، فقد يجوز أن تختلف أزمنتها حتى يكون بعضها أقصر وبعضها أطول ، ولا يجوز أن يكون التخلل القصير كالتخلل الطويل ولا تخلل أى قدر اتفق كتخلل أى قدر اتفق ؛ فواجب إذن ضرورة أن يكون للتقدير مدخل معتد به في هذا الباب .

وهذا التقدير قد يقع على وجهين أحدهما يختلف بحسب طبقة الحركة في الممرعة والبطء ، والثاني يختلف لا بحسب الحركة في السرعة والبطء ، بل بحسب التقطيع المقصود .

- مثال الأول : أن الناقر إذا وضع بحركة يده — على الدساتين أو على منقور واحد — طبقة ، حتى تكون تلك الحركة في زمان تامعين ، تقطع مسافة معينة ، ثم يحفظ استمرار حركاتها على ذلك النهج ، فإذا أحدث نقرة ، ثم استأنف أخرى ولم يزد على الانتقال من الأولى إلى الأخرى على الوجه الذي يمكن بطبقة تلك الحركة أن ينتقل من تلك الأولى

(١) ما لزمان : بالزمان كا ، هـ ؛ لزمان سا .

(٢) وإذا اتفق : وإن اتفق كا .

(٤) النقرات : القردم ، سا ، ل ، ك ، كا .

(٥) التخلل القصير كالتخلل : تخلل القصير كتخلل د .

(٦) التقدير : التقليد كا . (٧) معتد : يعتدج ، كا .

(٨) طبقة : طبعة ك .

(١٠) وضع : رفع ب ، ج || وضع لحركة يده : وقع بحركة يده ج ، دم ؛ أوقع ب ؛ + قرعة طينية ب ،

ج ، دم ، ل ؛ + للحركة هـ ، ل || واحد : واحدة كا .

(١١) تقطع : ساقطة من ب .

(١٢) حركاتها : حركاته ب ، ج ، دم ، ل ، هـ || ثم : لم ب ، ج .

(١٤) ثم : لم ب ، ج . (١٣) يمكن : ساقطة من كا .

(١٢ — ٢٣) على الانتقال من الأولى إلى : الانتقال من الأولى على سا .

إلى الأخرى ، حتى يفرض أقصر مسافة بينهما في ذلك الانتقال ، وعند الحس ؛ لم يمكن أن تقع قبل النقرة المفروضة ثانية نقرة أخرى ، وفي ذلك الزمان لا يمكن تلك الحركة في أقصر مسافة تفرض لذلك الانتقال عند الحس المفروض ثانية نقرة أخرى تتخلل قبل النقرة فيه نقرة ثالثة ، تقع قبل تلك الثانية ، بل يكون من حق طبقة تلك الحركة ، في تلك المسافة ، أن تحدث تلك النقرة ، التي تنتقل إليها ؛ فلو أن الناظر جعل حركته أبطأ ، كان من حق هذه الطبقة من الحركة ، أن توقع النقرة الثانية بعد وقوع النقرة الثانية من الطبقة ، ولو جعل حركته أسرع ، لكان من حق طبقة حركته هذه أن توقع النقرة الثانية قبل وقوع النقرة الثانية من الطبقة الأولى ، فيكون لكل طبقة زمان خاص لا يمكن في أقصر منه أن ينتقل إلى الثانية ، التي ينتقل إليها في أقصر المسافات .

لكن بعض الطبقات يجعل الإيقاع مرتلا ، وبعضه يجعله حياثيا ، ويكون حق الطبقة في كل الإيقاع أن يجرى على سننه وحفظه للنسبة ، أو تغير مرة حثا إلى ترتيل ، ومن ترتيل إلى حث ، تغيرا مشعورا بابتدائه ، أو تغيرا مدرجا ، ويكون الزمان الواحد في كل واحد من طبقات الإيقاعات — إذا حفظ — تبقى النسبة بين الأوحاد وتضاعفها وسائر الزيادات والنقصانات فيها مفوظة ، فيجب أن يفرض الزمان الواحد في كل واحد من طبقات الإيقاعات ما ذكرناه .

(١) أقصر : ساقطة من كا || في : فياب || بينهما في : بينهما فيا ك ، كا ، ها .

|| يمكن : يكن ه . (٢) تلك : بتلك ب ، ج ، سا .

(٤) فيه : ساقطة من ج ، جا ، دم ، ه || الحركة : النقرة ه .

(٨) طبقة : نقرة كا . (٩) المسافات : المسافين كا .

(١٠) الإيقاع : إيقاع جا ، دم ، سا ، ك ، ه .

(١١) للنسبة : لنسبته ب ؛ نسبته ج ؛ النسبة سا ؛ ساقطة من سا ، كا

(١١ — ١٢) تغير ... بابتدائه : ساقطة من ل .

(١٣) طبقات : ساقطة من ب ، ج ، سا ، دم || الأوحاد : الأوتار : ه

(١٣ — ١٥) حفظ ... الإيقاعات : ساقطة من كا .

(١٤) الواحد : ساقطة من سا || واحد : واحدة ك .

وقد ظن بعض من تصدى للقول في الإيقاع : أن العيار الذي يعاير به الأزمنة وما هو أصغر الأزمنة ، هو زمان مماسة المنقور بالمنقور به . وهذا الإنسان ، وإن صدق في فرضه ذلك الزمان إذا وقع غير مستقر عليه أصغر الأزمنة ، فلم يحسن في فرضه إياه . عيارا . فاعمرى إن ذلك الزمان صغير جدا ، وأصغر من الزمان المتخلل بين النقرات ، إلا أنه لا يصلح أن يجعل عيارا ، وكيف يصلح ؟ والعيار وإن كان أصغر المفروضات فمن حقه أن يكون له قدر محسوس ، فيكون قدرا محسوسا — محسوس الصغر — ، ليس قدرا صغيرا غير مشهور بكونه قدرا ، فضلا عن كونه قدرا صغيرا .

ويجب أن يفرض الزمان للعيار زمانا لا يمكننا في الباب الذي نفرضه عيارا أن نجد زمانا مشهورا به أصغر منه .

وقد بلغ من حال صغر زمان المماسية أن كثيرا من الناس لم يوجب أن تقع المماسية في زمان أصلا ، بل جوز أن تقع مماسة الواصل المقارن في آن . وليس لهذا المتصدي أن يقول : إنك تجعل زمان "تن" أعظم من زمان "ت" بما يحس به ، ولا يفصله إلا بزمان المماسية ؛ فإنه سيتضح لك وله كيفية الحال في ذلك بعد .

بل يجب أن يعلم : أن كل ناقر يحدث نقرة يتبعها صوت ، فلا بد من أن ينقسم لعمله أزمنة ثلاثة بالفعل :

زمان يتحرك فيه إلى المنقور ؛ و زمان يماس فيه المنقور ؛ و زمان في مثله يتأدى الصوت عن حركة الهواء المنضغط بين ناقر ومنقور يتقاومان ، على ما علمت .

وقد يكتنف هذه الأزمنة في أكثر الأوقات زمانان : أحدهما زمان يكون الناقر ساكنا فيه ثم يتبدى يتحرك إلى النقر ، والثاني : زمان يفصل بين مفارقة الناقر ، منقوره ، وبين

- | | |
|---|--|
| (١) الإيقاع : القول كا . | (٢) بالمنقور به : ساقطة من ك ؛ به ساقطة من ب . |
| (٥) أصغر : أصلح كا . | (٨ — ٩) يمكننا ... زمانا : ساقطة من ج ، دم . |
| (١٠) زمان : ساقطة من سا . | (١١) جوز : ساقطة من سا . |
| (١٢) انك : + لك ب ، ج ؛ أن جا ، ل . | (١٣ — ١٥) بزمان ... بالفعل : ساقطة من ج . |
| (١٤) من أن : من سا . | (١٦) و زمان ... المنقور : ساقطة من كا . |
| (١٧) يتقاومان : يتفاوتان كا ؛ يتقاربان ل ؛ يتقاومان هـ . | |
| (١٨) يكتنف : تكيفت ج ، دم . | |
| (١٩) إلى : ساقطة من سا يفصل : يتفصل ك ، ل مفارقة : مقارنة ج . | |

استثنائه العود إليه ، وإن لم تكن العودة إليه على مسافة مستديرة أو شبه مستديرة ، لا يحدث فيها نقطة طرفية أو زاوية بالفعل .

وإذا أريد أن يقرب ما بين النقرتين جدا بالسرعة والبطء المفروضين للطبقة، كان كل واحد من الأزمنة أقصر ما يمكن بحكم تلك الطبقة ، وكان كل واحد من زمانى الحركة إلى المنقور ، والحركة على المنقور ؛ يشبه زمان النقرة المستمرة إلى منقورين ، الاستمرار الذى وصفناه فيما سلف ، وكان زمان السكون بينهما قصيرا جدا ، كأنه ليس هو .

وإن أريد أن يبعد بين النقرتين، زيد فى زمان الإقامة على المماس، أو زيد فى زمانى الانتقالين المذكورين إن كان هناك فصل ، أو الانتقال المستمر واحدا إن كان على مسافة كالمستديرة — بأن تطول المسافة — وهذا أحفظ للنظام على الناظر ، أو تغير الحركة إلى البطء وهذا أصعب — لما يحتاج فيه من تغير طبقة وعود إليها — أو زيد فى زمان السكون عند الفصل بين الانتقالين .

فأصغر الأزمنة المتخللة بين النقرات على سبيل الاستئناف المقصود ، المشعور به : هو الزمان المتألف من أصغر الأجزاء المذكورة بحسب الطبقة، ولنجعله مؤلفا من زمانى الانتقال عن المنقور والانتقال إليه، ولنجعل زمان المماس أو زمان الفصل كطرف ومبدأ، أو جزء غير محسوس من الزمانين ، وفصل أحدهما بالآخر زمان على أنه طرفه وآخره ، أو على أنه مبدؤه ، وفصل الآخر بالآخر على أحد الوجهين ، فهذا هو الزمان الواحد .

(١) وأن : أن ب ، ج ، جا ، دم ، سا ، هـ .

(٣) يقرب : يعرف ك || للطبقة : للنقطة كا .

(٥) يشبه : نسبة ج ، دم ، كا || المستمرة : المستديرة ك .

(٦) هو : ساقطة من ك ، كا .

(٩) أحفظ : حفظ ج ، دم ، ك ، كا .

(١٠) أصعب : أضعف ك ؛ صعب سا .

(١٤) ولنجعل : وليحصل ل || جزء : آخرج .

(١٥) وفصل : وفصل ب ، ج ، دم || وآخره : جزاب .

(١٦) بالآخر : ساقطة من ب .

وإن كان له نصف معلوم لكنه كأنه غير محسوس — أعنى بالنصف أحد زمانى الانتقالين — فهذا الزمان وإن انقسم من حيث هذين النصفين ، فليس ينقسم من حيث هو زمان الانتقال من نقرة إلى أخرى . فهذا حد لأزمة الإيقاع من حيث النقصان .

وأما أحدها من حيث الزيادة : فيجب ألا يتأخر بالزيادة والطول مبلغاً يوهم انقطاع الإيقاع أصلاً .

٥

واعلم أن القانون المعتبر في أمر الألحان والإيقاعات : هو حسن موقعها من الاستشعار ، وذلك الاستشعار يتبع كيفية تصورها في الخيال ، وذلك يتبع كيفية اجتماعها فيه . فإن التأليف إنما يلد من حيث هو تأليف إذا كان بين المؤلفات اجتماع ، ومعلوم أنها لا اجتماع لها في الحس ، وكيف ولا تحس نعمتان متاليتان معا ، بل إنما تضبط رسومها في الخيال فتجتمع . فأول ما يجب ، أن يوجد لها الاجتماع في الخيال ، ثم بعد ذلك حسن الاجتماع في الخيال .

١٠

فإذا طرأت النغمة الثانية أو النقرة الثانية على الخيال ، وقد انمحي رسم النغمة الأولى والنقرة الأولى ، لم يكن اجتماع ألينة ، فبطل أن يكون تأثير تأليف . فذلك يجب أن يطرأ المسموع على المتخيل وهو واضح الرسم ، حتى يكونا كالمحسوسين معا . ولهذا يجب أن يكون لطول زمان ما بين النقرتين حد إذا تجاوز أوهم الانقطاع ، وأطراً الثانية ولا متلقى لها من الأولى . وهذا التقدير مما تخرجه التجربة ، ليس مما يوصل إليه بالفكرة .

١٥

(١) كأنه : كان سا .

(٢ — ٣) الزمان ... هو : ساقطة من كا .

(٤) والطول : والنقصان ك .

(٩) الحس : الجنس ك || تضبط : يضبط دم ، سا

(٧) وذلك : وكذلك ه .

(١٥) لطول زمان ما بين : أطول زمانى ج ، دم ؛ أطول زمان ب || أوم : وأوم ه || وأطراً :

ولطرت ه || متلقى : ملقب ب ، ج ، جا ، سا ، ل .

(٥) كالمحسوسين : كالمحسوس ب ، ج ، ك ، كا ، ل .

فقوم جعلوا حدّ هذا الزمان ما يكون ثلاثة أضعاف الزمان الذي هو العيار ، وقوم جعلوه أربعة أضعافه ، واتفقوا على أن مجاوزة هذا خروج عن الواجب ، إلا في أزمنة تملأ ما بينها نقرات إيقاعية ، تستحفظ بعضها خيال بعض ، ثم ترد نقرات في الخواتيم متباعدة تباعدا مفرطا ، لكنها تستحفظ في الخيال بما قلناه ، وهي مثل النقرات التي تجيء في خواتيم أدوار شتى من إيقاعات ضرب الطبول . وليس كلامنا في أزمنة أمثال هذه النقرات ، بل فيما يستحفظ فيه رسم خيال النقرة الأولى إلى لحوق نقرة ثانية ، ولا متخال ولا مذكر بينهما .

واعلم أن للحروف في تخيل هذه الأزمنة معونة ، بعد أن تعلم أن الحروف تحدث في مخارجها على وجهين : أحدهما على سبيل حبس ثم إطلاق ، والثاني : على سبيل تسريب للصوت في خلل كالمحابس مع فُرج .

والحروف الحادثة عن الحبسات التامة هي : الباء ، والتاء ، والجيم ، والذال ، والطاء ، والقاف ، والكاف ، واللام ، والميم ، والنون .

والتي تحدث على سبيل التسريب . فهي سائر الحروف كالسين والزاي .

وربما ابتداء الحرف بتسريبه ، ثم بإطلاقه ، مثل : اللام .

والحروف التسريبية لك أن تمدها كما شئت ، ولا كذلك الحبسية كالکاف مثلا ، فإنه لا يمكن أن يزداد على مستحقه من الزمان ، وأقصد أزمنة التسريبية مثل زمان الحبسية . وإنما يسهل تمديد الحروف التسريبية إذا وقعت في أواخر الحروف أو اتخذ منها مقطع ممدود . فلنجعل عيار أزمنة سماع الحروف أزمنة الحروف الحبسية .

(٣) خيال : خيال ك ، هـ || الخواتيم : الخواتم ج ، دم ، ل .

(٤) الخيال : الخالك .

(٥) أمثال : ساقطة من ج .

(٧) مذكر : تنذر ج ، دم ، كا ، ل . (٦) متخلل : سنحلل ل ، هـ .

(٩) حبس : جنس ك . (١١) حبسات : جنسات ك .

(١٤) الحرف : الحروف ب ، جا ، سا ، ل .

(١٥) الحبسية . الحبسة هـ ؛ الجنسية ج ، دم ، ك ، ل .

(١٨) أزمنة الحروف : ساقطة من ج ، ل .

والحرف الحبسى : يسمع ساكنًا ، ويسمع متحركًا ، ويسمع الحرف ساكنًا في نصف الزمان الذى جعلناه عيارًا ، وهو زمان الانتقال عن النقرة ؛ وإذا سمع متحركًا سمع في الزمان الذى هو العيار ؛ والحركة تسمع في النصف الآخر لذلك الزمان .

- والحركة بالحقيقة تسمع وحدها ، وإن كان لا يجوز الابتداء بها ، لكنها ملاصقتها بزمانها — زمان الحرف الحبسى — تظن أنها تسمع معها . والاعليل على أن الحركة تسمع بالحقيقة بعدها لامعها : أن الحركة إذا مدت وطولت ، حتى انقلبت ببعض ما يعرف بمدّه ، ويعرف بحرف المد واللين ، أعنى إن كانت ” فتحة “ فانقلبت ألفًا مدية ، أو كانت ” كسرة “ فانقلبت ياء مدية ، أو كانت ” ضمة “ فانقلبت واوًا مدية ، أمكن حينئذ أن يوقف على أن تلك الحركة تسمع ولا يسمع الحرف المنسوب إليه تلك الهيئة ؛ وإذ كانت الحركة هيئة عارضة لحرف لما كانت تمتد دونه ، فإن ما كان عارضًا لشيء فإنه لا يقبل الزيادة إلا مع ذلك الشيء .

- فبين من هذا : أن زمان الحرف الساكن نصف زمان العيار ، وأن زمان الحرف المتحرك مثل زمان ” ت “ ، مثل زمان العيار ، فإن أضيف إلى ” ت “ حرف ساكن ، فإن كان من حروف الحبس ، وكان مثل ” تن “ ، فقد ظن به أن ذلك واقع في ضعف زمان العيار ؛ وأنت تعلم أن ذلك غلط ، بل ضعف ذلك الزمان هو زمان ” تن “ متحرك النون ؛ وإن كان من حروف التسريب ، فأنت تعلم أن التسريب لا يستحق زمانًا معينًا بل لك أن تمدّه .

فلا يكون إذن لزمان ” تا “ و ” تن “ نسبة واحدة ، فإن اقتصر على أقصر ما يكون — كان مثل زمان ” تن “ — فيكون زمان ” تن “ الساكنة النون مثل ونصف زمان ” ت “ المتحركة .

٢٠

- (٢) النقرة : المنقورك . (٣) والحركة ... الزمان : ساقطة من ب . (٨) امكن : لكن ه . (٩) حينئذ : + يجب ه || الحركة : الهيئة ب ، ج ، د ، ك ، ل . (١٠) لما : ساقطة من ه . (١٤) الحبس : الجنس ك || ظن : + قوم سا || به : ساقطة من جا . (١٤ — ١٥) في ضعف ... بل : ساقطة من كا . (١٨) تن : تن كا ، ه || واحدة : راجعة ج ، د .

لكك إذا لم تقف على "تن"، بل أوردت "تن" و"تن" على التالى، أو أتيت
 "تن" حروفاً آخر متحركات لا ساكن فيها، اضطرت ضرورة إلى إيتاع زمانٍ بعد النون
 الساكنة، فيه تنتقل إلى حبة أخرى، أو لتهيئة هيئة تسريب آخر كما يحتاج في النقرات،
 فتكون حينئذٍ لفظة "تن" تصاح أن تماكى ضعف زمان "ت" إذ لا يتم الانتقال منها
 إلى حرف آخر إلا بعد إيراد الزمان الباقي، لكنه يكون زماناً ليس يسمع فيه صوت،
 فيكون زمان سكونٍ بالحقيقة؛ فالسكون أيضاً يقع بعد الحرف ولا يسمع فيه الحرف،
 كما لم يسمع في زمان الحركة، وتكون قد اضطرت إلى أن توسط بين "تن" وبين ما يليه
 زمان الحرف، وزمان سكونٍ بعده، فيكون "تن" صالحاً لك من حيث تغير زمان السكون،
 وذلك حيث يتلو "تن" حرف آخر يحاكي به ضعف زمان العيار، ويخيل وزنه. وليخيل
 ثلاثة أضعاف ذلك الزمان؛ "تان" مجتمعاً فيه ساكنان ليكون ساذجاً لا يخيل وزناً، وليخيل
 أربعة أضعافه؛ "تارن" مجتمعاً فيه ثلاثة سواكن، فإن ذلك ممكن وإن كره في لغة
 العرب. وإن تأول متأول أنها لا تخلو من إشمامة (*) حركة، فلا تلتفتن إلى إشمامة لا يعتد بها،
 على أن قوله ليس مما يعتد به.

ولنا كلام في الحروف ومخارجها وأحوالها، لتطلب، ولتعلم هذه الأحوال منه. فلنسم
 زمان "ت" خفيفاً، وزمان "تن" ثقيل الخفيف، وزمان "تان" خفيف الثقيل
 وزمان "تارن" ثقيل مطلقاً.

(٢) حروفاً : حرقاب .

(٦) بعد الحرف : بعد الحروف ب ، ج ، د ، م ، ن .

(٨) من : مع جا ، سا ، ك ، كا ، ل || تغير : تعتبره ، ج ، د ، م ، ل .

(٩) ويخيل : وأن يخيل له نج ، ج ، جا ، د ، م ، سا ، كا ، ل ، || وأن يخيل : ويخيل ب .

(١٠) بتان : تان ج ، د ، م ، سا ، ل . (١١) تارن : تان ب .

(*) الإشمامة عند القراء والنحاة الإشارة إلى الحركة بالشفة من غير تصويت (المنجد) .

(١٢) إشمامة : إسماعه : ج ، د ، م || إشمامة لا يعتد : إشمامة حركة لا يعتد ب ، ج ، سا .

(١٦) تارن : تان تن ه ، ب ، ج ، د ، م ، ل ؛ تان كا .

ثم اعلم أن زمان ما هو ثقیل إذا حفظ على وزنه وأدخل فيه نقراتٍ على أنها توابع ومشيعات لتلك النقرة الأصلية ، لم يتغير حكم الإيقاع ، بل حصل له فضل صنعة تستحب — إذا لم تكثر جدا ولم تتواتر — ويسمى هذا الصنيع تضييفا .

- وإذا كانت نقرات متتالية — وخصوصا خفاف الأزمنة — ، نحذف بعض تلك النقرات وحفظ زمانها فوق ، لم يخل الإيقاع ، وحسن ذلك — إذا لم يكثر جدا — ٥ وأحسن مواضعه ما يكون من الإيقاع كثير الحركات الخفيفة ، ويسمى هذا الصنيع طيا . وربما طوى وحذف زمان ، ويكون فيه غنج ما ، فيقع موقعا رشيقا وقريبا في الطبع في بعض الأوقات ، وذلك إذا كانت الأزمنة هي أطول من الخفاف متتالية ، كما يرد : مستغلن إلى مفاعن ، وخصوصا إذا كان الإيقاع يعدنحو الخفة لانحو الرزانة . ١٠

واعلم أنه إذا جعل أصل الإيقاع من نقرات مختلفة ليست متشابهة الأزمنة ، بل جعل أصله نقرات مختلفة الأزمنة ، حتى لا تكون الصنعة فيه تقطيع الزمان فقط ، بل تقطيع مع ضرب من التفاوت متناسب ، يعتبر فيه ذلك التفاوت .

- فإن أورد بدل السكون حركة ، تعذر على الذهن حفظ ذلك التأليف ، لأنه يتعذر عليه تخيل السكون مع سماع الحركة ، وإن أورد فيه بدل الحركة سكون لم يتعذر ، لأنه لا يتعذر ١٥ على الذهن تخيل حركة ، مع أنه لا يسمع السكون ، ، وذلك لأن إيراد سماع الحركة يرسم في الخيال حركة — ضرورة — وإذا لم يورد شيئا ، لم يتعذر على الخيال أن يرسم منه رسم حركة .

(٢) الصنيع : الصنع ما ، ك ، كا .

(٤) متتالية : متتاليات ما || نحذف : حدث دم ، ك ، كا ، ل ؛ حدث ج .

(٦) الإيقاع : + من نقرات مختلفة ك || الصنيع : الصنع ما ، كا ، ل .

(٧) وحذف : وحفظ ه || غنج : رنج ب ، ج . (١١) ليست : النسب كا .

(١٠ — ١٢) ليست ... مختلفة : ساقطة من ب ، ج ، دم .

(١٣) يعتبر : تعيين د . (١٤) عليه : ساقطة من ا .

(١٦) سماع : السماع ما . (١٧) ضرورة : ضرورية جا ، ما ، كا .

(١٨) حركة : الحركة ما .

واعلم أن الأوزان المنقورة تخالف الأوزان الملقوظ بها ، فإن الالفاظ يحتاج أن يعمل مع النقر شيئا آخر ، وهو تقطيع الحروف ، فيكون هناك كلفة أزيد من كلفة النقر ، فلذلك يشوش عليه إيراد حركات متوالية ، أو تقطيع أزمنة للسكون متباينة ما لا يشوش على النقر ، وذلك لأن الخيال يتخيل ذلك فيعرض له مع سماع حروف متحركة متتالية ، تخيل مشقة ، وذلك مما يلزمه استكراها ما خياليا ، وأنت تعلم أن هذا الباب خيالي .

وأما إذا كان نقر محض فلا تتخيل الكراهية ، إلا أن يقع إفراط ، فلذلك يستنكر الخيال وزن لفظ يتوالى فيه خمس حركات وست ، ولا يستنكر مثل ذلك في النقر ، فلا يستطاب في الشعر ، ويستطاب في الإيقاع الساذج .

الفصل الثاني

في محاكاة الإيقاع باللسان

اعلم أن الإيقاع بالنقر قد يحاكي باللسان ، على النحو الذي لا يبعد أن يكون قد فطنت له . فلا كان من أزمنة خفاف ، أو أزمنة ثقال الخفاف ، تتم العبارة عنها ، والمحاكاة لها بحروف متحركة ، أو حروف متحركة يتخللها سواكن — من غير أن يكون من حق تأليفها أن يتوالى ساكنان — ، خفت المحاكاة على اللسان ، وقبلت عند الاستشعار ، إلا أن تتوالى الحركات كثيرا أو يجتمع ساكنان ، فإن كل واحد منهما ، مما يعسر على اللسان تجشمه ، وإذا عسر على اللسان تجشمه ، ثبت في الخيال استثقاله ، فلم ينبج نظامه ، وأنت تعرف السبب في ثقل الحركات المتوالية على اللسان .

(١) واعلم : وان علم كا || الملقوظ بها : الملقوظة سا ، د .

(٢) الحروف : الحرف ب ، ل ، هـ || النقر : النقرة سا .

(٣) لا يشوش : لم يشوش سا . (٤) تخيل : تحصل ب ، ج ، دم .

(٦) فذلك : وكذلك .

(٩) الفصل الثاني : فصل ب ، ج ، سا ، ك ، كا ، ل ، هـ .

(٢) في باللسان : ساقطة من ب ، ج ، جا ، سا ، ك ، كا ، ل ، في محاكاة باللسان دم ، هـ .

(١١) الإيقاع بالنقر : النقر بالإيقاع سا .

(٩) المحاكاة : الحركة ج ، جا ، دم ، سا ، ك ، كا ، ل ، ها .

(١٢) ينبج : يجمع ك || المتوالية : المتواتر كا .

وأما السبب في ثقل اجتماع الساكنين ، فلأن اللسان إذا أحدث حرفا ساكنا ، عرض له كالامتناع عن العمل ، فإذا أراد أن يحدث ساكنا آخر ، عرض له استئناف قصير المدة ، يتبعه امتناع آخر ، وهذا الصنيع مما يصعب على جميع الأعضاء ، كما أن الاستمرار في الأعمال يخف عليها مادامت لا تثقل ؛ اعتبر هذا بمن يعزم على أن يطفر أو يتزو طفرات ونزوات ، فإن ألزم نفسه عقيب كل طفرة سكونا ، ثم ابتدا ، عسر عليه ، ولم يتأت له مايتأتى لو استمر يطفر طفرا بعد طفر .

وكل عضو يفعل فعلا بحركة ، فإن مثل هذا التجشم يكون أعسر عليه من الاستمرار ، ولو أن الموسيقىار الذى ينقر الأوتار ، رسم له أن يورد النقرات مع توقفات فيما بينها ؛ لتشوش عليه مالا يتشوش لرسم الاستمرار فيها .

١٠ فيعرض من هذا أن يكون كثير مما هو موزون نقرا ، ليس هو موزونا لفظا — لكثرة الحركات — ، وكثير مما هو موزون لفظا ليس هو موزونا نقرا — لكثرة السكونات — ، فيكون الشيء الموزون في نفسه ، يعرض له أن يتخيل تخيلا لاستنقاله ، فيعرض أن يعد في غير الموزون .

فهنا ما هو مطبوع نقرا ، وههنا ما هو مطبوع لفظا ، وكل ما هو مطبوع لفظا فهو مطبوع نقرا ، ولا ينعكس .

١٥

(٤) يخف : يخق ه ، ل .

(٥) أرينزور : رينزودم ، سا ، ك ، كا ، ل .

(٦) يتانى : يتادى ج .

(٧) فإن : ساقطة من سا || أعسر : عسرا ه .

(٨) الموسيقىار : الموسيقىارى ج ، دم || توقفات : توقفات ب ، كا ، ل .

(٩) لرسم : لاذينعرب ، ج ؛ لوسيم جا ، دم ، سا ، ك ، ل .

(١٠) هو : ساقطة من سا || لفظا ، نقرا : الواحدة مكان الأخرى فى ك ، كا ، ه .

(١٢) تخيلا : متخيلا ب ، ج ، ك ، ه ؛ تخيلا كا .

(١٤) وكل ما هو : ما هو ساقطة من ج ، دم .

ومع هذا فإن كل مطبوع موزون ، وليس كل موزون مطبوعا ، وذلك لأن تقطيع الشيء غير مقتصر على كونه موزونا ومتفقا ، فربما قارب — بكونه موزونا ومتفقا — بعض ما يشغله أو يعسره ، وليس هذا في تأليف النقر الإيقاعية ، بل وفي تأليف النغم الحبسية والجماعية .

٥ نأنت إذا فكرت ستعلم أن جميع ما أعد لك من الجماعات ، لا ينتظم في رتبة واحدة من التطبع وانقبول ، فإن بعضها أقرب إلى الطبع من بعض ، ولا يبعد أن يكون فيها ما ليس بمطبوع .

١٠ واعلم أن للعادة تأثيرا قويا في جعل الألحان ، والإيقاعات ، والأوزان الشعرية ، مطبوعة وغير مطبوعة ، فإن الم يعتد ، وكان بالغيا في معناه ، طرأ على السمع وهو بالغ جدا في التأثير ، فإن كان متوسطا أو معنفا نقر عنه الطبع .

١٥ وأنت تعلم أن كثيرا من الأوزان العربية ، إذا قرضت عليها الأشعار الفارسية ، كاد الذهن لا يشعر تأثيراتها مع اتزانها ، ومع وجود الشرائط التي نذكرها بعد الوزن ، ولا سبب في ذلك غير العادة ، فيوشك أن يكون كثير مما هو مطبوع نقدا أو لفظا ، فقد يجهله الطابع لاعتياده سواه ، ولذلك ما لاتجد جميع الإيقاعات التي سنذكرها ، وجميع الأجناس التي ذكرناها مطبوعة ، وإن كانت عرضة للتطبع ، ويكون السبب في ذلك ما ذكرناه .

وقد اقتصر أهل الصناعة من الأجناس على أجناس ، ومن الإيقاعات على إيقاعات ، سنذكر تلك الإيقاعات ، ونشير إلى الوجه الذي سلكوه في تخرج تلك الإيقاعات ، بقسمة لهم ، ونعرفك جميع ذلك .

-
- (١) تقطيع : تطبع ه ؛ تقطع كا . (٣) بعض : + تغيرك .
 (٤) الحبسية : الجنسية ب ، ج ، دم . (٥) فانت : وأنت ب ، سا .
 (٨) للعادة : للعبادة ج || والايقات : + والافراطات ك .
 (٩) طرأ : طز ه . (١٠) معنفا : ضعيفا ه .
 (١٢) كاد : كان ك ، كا || تأثيراتها : نأثرها د ، باتزانها ه .
 (١٥) للتطبع ، للطبع ج ، دم ، ك ، كا ، ل . (١٨) سلكوه : سلكن ه .

واعلم أن في كل جنس من الإيقاع ما هو أصل ، ومبنى ، وما هو تغير . ومن التغيرات ما يحذف فيخرج عن الطبع ، ومنها ما يخرج عن طبع اللفظ دون طبع النقر . وفي اللفظ يستحب تغيير المتواتر الحركات بالطى ، وتغيير الثقال بالتضعيف ؛ وإذا اجتمع ساكنان وكان الوزن يحتمل أن يضعف كليهما بحركة ، أو يضعف بتحريك الأول منهما ، فإن الطبع اللفظي يميل إلى تحريك الثانى من الساكنين ، فإن الساكن الأول له منزل ومستراح ، فلا داعى له إلى تحريكه ؛ وأما الساكن الثانى فله كلفة ومؤونة ، فيميل إلى تحريكه ، فيكون المطبوع تحريك الثانى ، أعنى المطبوع اللفظي ، وأما المطبوع النقرى فهو شىء آخر .

وتضعيف صنعة النقرة هو : بإيجاد نقرة ، كما أن طيها بترك نقرة ؛ وسواء عليه أوجدها ملاصقة للأولى ، وحيث السكون الأول ، أو أوجدها بعد .

وأما اللفظ فليس طيه الترك فقط ، بل يكون عند الطى صانعا صوتا ومتكلفا تنغيا ساكنا . فإنك إذا قلت

تن تن تن

أحوجت في اللفظ إلى تقطيع سبعة من الحروف ، فإن حاذيته بالإيقاع الساذج فعلت أربع نقرات فقط .

(١) أصل ومبنى : أصل ومبنى ب ، ج ، دم ، ك ، كا .

(٢) عن طبع : من طبع ب .

(٣) وفي اللفظ ، واللفظ ب ، ج ، دم ، سا ، ك ، كا ، ل .

(٤) كليهما : كليهما || بحركة : ساقطة من ب ، ج ، دم ، سا ؛ تحرك ك ، كا .

(٦) له : يسرله كا .

(٧) المطبوع ... واما : ساقطة من ب .

(٩) صنعة النقرة : صنعة النقرة ب ، ج ، دم || طيها : طبع ب ، ج ، دم ، ك ، كا ، ل .

(١٠) أو : إذا كا .

(١١) الترك : بالترك ب .

• • • • •

(١٣) (— ب —) = tan tan tanan [قلا عن دى ابرلانجه ص ١٨٠]

والتغير الذى يميل إليه اللفظ ، هو أطبع عند النفس ، لأن الإيقاع الساذج لا يأباه ولا يفضل عليه غيره ، والاستشعار من التغير اللفظي يميل إليه ، فيكون هذا التغير مترجما عند الذهن بهذه المازية .

ومن التغيرات والعوارض التى تلحق الإيقاع : نقصان نقرات مستحقة ، أو زيادة نقرات غير مستحقة ، وقد علمت أن نقصان النقرات فى حشو الدور طى ، وأما نقصانها من أوله — فليس — جزما ، وزيادة النقرات فى الحشو تضعيفا ، وربما زيدت قبل الدور فيسمى اعتمادا وتصديرا، وربما زيدت فى زمان — نسميه الفاصلة — فيسمى مجازا.

ومن التغيرات التى تلحق الإيقاع : أن ينقص زمان ، أو يزداد زمان ، مثلا يكون الوزن على "مستفغان" فيرد إلى "مفاعلن" * فينقص زمان السين ، وربما وافق الطبع على وجه يوهم محالسة وخفة ، وربما لم يوافق حيث لا يحسن استعمال المحالسة ، ويكون الوزن معدا للرزانة .

واعلم أنه كثيرا ما يتفق أن يكون المغير فى باب أصلا ، حتى يجعل على تغيره أصلا للإيقاع ، فيكون الفرق بين استشعاره أصلا ، وبين استشعاره مغيرا . أنه إذا استشعر مغيرا ، حافظ الذهن على إخطار الأصل وزمانه بالبال ، كأنه يلتفت إليه ، وإذا استشعر أصلا ، لم يلتفت الذهن إلى شيء من ذلك .

(١) اطبع : طبع ه ؛ الطبع ل .

(٣) الذهن : اللفظ سا .

(٦) فليس : ساقطة من سا || جزما = Syncope فى ترجمة دى ايرلانجيه .

(٧) نسميه : نسبته ها : تسمية ك || الفاصلة : الفاضلة ك .

(*) (— ب — إلى ب — ب —) عن دى ايرلانجيه .

(١٠) محالسة : مجانسة ، ل ، ه ؛ مجالسة ب .

(١٢) أصلا : + فى باب ب ، ج ، دم ، كا ، ل ، ه .

(١٤) بالبال : بالمال ب .

ومن التغير ما لا يبعد عن الأصل كثير بعد، بل لا يكاد يقع إلا بدلا عن الأصل، والأصل بدلا عنه ؛ وهو التغير المطبوع جدا عند اللفظ — وهو التغير الذي يقع فيه التضعيف حذو نشاط الطبع في اللفظ — على ما قلناه — أو الطي؛ وذلك في التغير التضعيفي، أو حذو ما كان من الأصول خفاف النقرات ، كان أشد احتمالا للطى، وما كان ثقلا كان أشد احتمالا للتضعيف ؛ ونقرات المجاز والاعتماد والتصدير ، مما لا يحسن موقعها في الخفاف .

واعلم أن المطوى شبيه تام النقرات بالقوة ، والموصل شبيه المفضل ، والمضعف شبيه المفرد بالقوة ، وليس يلزم أن تنعكس المشابهة في القوة ، فإن الصبي شبيه للرجل بالقوة ، ولا ينعكس ، وإن كان قد ينعكس في مواضع .

ومثال ما لا ينعكس : أنه حيث يكون تام النقرات أصلا، فإن المطوى بدله ويلائمه، وليس إذا كان المطوى أصلا . فإن تام النقرات يلائمه ويبادله ؛ لأن المطوى إذا كان أصلا ، أمكن أن يقوم الموصل بدله ، ولا كذلك في تام النقرات .

على أن المطوى قد يعد نحو وزن تراد فيه الرجاحة ، وقد يعد نحو وزن تراد فيه الخفة . وإذا أعد المطوى نحو الوزن الخفيف ، أمكن أن يبادله الموصل دون تام النقرات ، وإذا أعد نحو الوزن الثقيل لم يمكن ، بل أمكن أن يبادله تام النقرات .

اعتبر بمستفعلن مستفعلن ست مرات، $[- - - - - = ٠ / ٥٥٠٥٥٥]$ فهو مشترك لوزن يقوم بدله فيه مفاعن . $[- - - - - = ٠ / ٥٥٠٥٥]$

ولا يصلح بدله في ذلك الوزن :

متفاعلن $[- - - - - = ٠ / ٥٥٠٥٥٥]$

لأن ذلك الوزن يعد نحو الخفة ، وهذا الوزن هو الهزج .

(٢) جدا : جدال . (٧) المطوى ، المنطوى د ، ب .

(٨) للرجل : الرجل ب ، ل ، جا ، ك ، كا .

(١٠) فان : لان ه || بدله : بدله ك .

(١٣) الرجاحة : الرجاجة كا ؛ الرجاجة ه . (١٦) مستفعلن : + مستفعلن سا ، دم ؛ ساقطة من ل .

* العلامات الخاصة بالتفاعيل قلناها عن ديرلانجيه ، وهي ليست موجودة في الأصل (المحقق) .

(١٩) مفاعن : مفاعن ج ، دم . (٢٠) الهزج : الموجز ك ، كا ، ها .

ولوزن يلائمه :

$$[- \text{ب} - \text{ب} = ٠/٥٥٠٥٥٥] \text{ متفاعلن}$$

فلا يصلح بدله فيه :

$$[- \text{ب} - \text{ب} = /٠٥٥٠٥٥] \text{ مفاعلن}$$

لأن ذلك الوزن معد نحو الزكاة .

وبالحرى أن يقال : إن الأصل في الخفاف وافر الحركات والنقرات، والمطوى فرع. وإذا كان وافر الحركات أصلاً فبدل بطيٍّ ما ، حتى كان مثلاً :

$$[- \text{ب} \text{ب} = ٠٥٥٥٥] \text{ تاننن}$$

أربع حركات أصلاً ، فبدل ب :

$$[- - \text{ب} = ٠٥٠٥٥] \text{ تنن تن}$$

١٠

فإن حفظ هذا التبديل على وزنه مستمراً عليه كان مطبوعاً في النقر وفي اللفظ . فإن بدل مرة ب :

$$[- - \text{ب} = ٠٥٠٥٥] \text{ تنن تن}$$

$$[- \text{ب} - = ٠٥٥٠٥] \text{ تن تنن}$$

ومرة ب :

كان مطبوعاً في النقر الساذج ، ولم يكن مطبوعاً في اللفظ لما يلحق اللسان فيه من الانتقال عن وزن إلى وزن في التغيير .

١٥

(١) ولوزن : لوزن ب ، جا ، سا ، ل .

(٧) الحركات : + والقرب || كان مثلاً : يكون ل .

(٨) تننن : تن تن ب ، ج ؛ تننن ك ؛ تننن تن كا ، ه ؛ تبين سا ؛ تنننن ل .

(١٠) تنن تن : تن تنن تن ب ، ج ؛ تنن ك ، تننن تن ل .

(١١) مستمراً : مثلاً ه (١٣) تنن تن : تن تن ل .

(١٤) تن تنن : تنن تنن ج . (١٥) اللسان : الإنسان سا

وإذا شئت أن تعرف الخلاف بين المطبوع نقرا، والمطبوع لفظا فتأمل أنك تقول:

تنن تن [٠٥٠٥٥٥ = ب - -]

فإن بدله بأصله وهو : تننن [٠٥٥٥٥ = ب -] لسانا استنقله .

وإن أوقعت مع تلفظك بـ « تنن تن » بأربع نقرات على « تنن تن » كان مطبوعا.

- واعلم الآن : أن الإيقاع على قسمين : أحدهما الموصل - وقوم يسمونه الهزج - وهو أن تتوالى نقراته على أزمنة متساوية ، والثاني المفصل وهو الذي لا يكون كذلك ، بل تكون عدة نقرات منه منفصلة عن عدة أخرى ، وذلك الانفصال لا محالة بزمان ، ويسمى ذلك الزمان فاصلة . والفاصلة زمان يرد بعد زمان تستحقه النقرة - لو اقتصر عليه وحده لكان اتصال لا انفصال - وهو الزمان الذي كان بين النقرات المتقدمة على المنفصلة ، وبها كانت متصلة ، فإنه إن لم يكن زمان تنقطع به نقرة عن نقرة تابعة ، ١٠ لزم أن يكون الإيقاع موصلا ، متشابه النقرات .

ومن الناس من يزيف الموصل ، ومنهم من لا يزيفه ، ولكنه يخرج عن أن يسمى بالإيقاع .

- ثم جميع الألحان القديمة - الخسروانية والفارسية - مبنية على الإيقاع الموصل ، لما في ذلك من الاستواء وتعديل حال النفس ، ولأن الموصل أصل لكل إيقاع مفصل ١٥

(٢) تنن تن : بننن تن ك .

(٣) تننن : تنن ج ، جا ، كا || استنقله : استقبله ب .

(٤) على : ساقطة من ك .

(٨) بعد : بدل : ب ، ج .

(١١) لزم أن : لزمان ل .

(١٤) جميع الألحان : بالإيقاع كا .

(١٥) مفصل : مفصل جا ، ك ، ل .

بالطبي ، فإذا بنى اللحن عليه أمكن أن يضمن ذلك اللحن جميع الإيقاعات المفصلة — على أنها تغييرات لذلك الأصل ؛ فلهذا السبب ما وقع إليه الميل من الفرس .

واعلم أن الفاصلة قد تقصر وقد تطول ؛ ولا عالة أن للأمرين حدا ، وفي الحدود مطبوعا . فالمطبوع من الفواصل أن يكون مساويا لأصغر أزمدة ذلك الإيقاع ، أولا يكون أصغر منه ؛ لأن ذلك الزمان يكون قد تمثل في الذهن واحدا ، وصار ملتفتا إليه عنده ، فإذا قسم أوهم استشعار نقصان .

وأما طوله فيجب أن لا يجاوز به المبلغ الذي يستحفظ معه خيال النظام الأول استحفاظا بينا .

وقد يسقطون الفاصلة في بعض المواضع ، على النحو الذي يوصلون النقر أيضا على ما علمت . فهذا هو الفاصلة . ١٠

وما يقع بين فاصلة وفاصلة من عدة نقرات يسمى : دورا ، ونقرات الدور تسمى أرجلا .

وأنت تعلم أن كل فاصلة تفصل عدة نغم ؛ ولولم يكن هكذا ، بل كانت الفاصلة تتبع كل نقرة ، لكان الإيقاع متشابه النقر ، وكان موصلا لا مفصلا .

وإذا قدمنا لك هذا الأصل ، فلنعد عليك أصناف الموصل والمفصل . ١٥

(١) المفصلة : المتصلة ج ، جا ، ل ؛ المفصلة ك

(٢) إليه : إليها هـ

(٧) يجاوز : يتجاوز ب || يستحفظ : يستحفظه ج .

(٩) الفاصلة : ألفاظه ها

(١٢) أرجلا : رجلا

(١٣) الفاصلة : ألفاظه ها .

(١٤) متشابه ، متساوية كا ؛ متساوى سا .

الفصل الثالث

في عدد أصناف الموصول والمفصل

من الناس من قسم الإيقاع الموصول أربعة أقسام — بحسب الأزمنة :

- الخفيفة ، وثقيلة الخفيف ، وخفيفة الثقيل ، والثقيلة . ولك أن تفعل ذلك وتقول به . لكن الكلام الحق في هذا هو : أن قوة جميع تلك الأصناف قوة واحدة ، فإن الخفاف في قوة مضعف الثقال ، والثقال في قوة مضعف الخفاف — أعني أن يقوم كل منها مقام الآخر — ، فتكون الخفاف تضعيفات الثقال ، والثقال مطويات الخفاف . نلتعلم هذا في حال الموصول .

- وأما المفصل : فلما أن يفصل ما يشتمل في داخله على زمانين زمانين ، وإما أن يفصل إلى أكثر من ذلك ، لأن تفصيله زمانا زمانا بين نقرتين نقرتين هو التوصيل بعينه . فيجب لا محالة أن يكون التفصيل أقله لزمانين زمانين يكونان داخلين في الدور ، وزمان بينهما للفصل ، وهو الفاصل .

(١) الفصل الثالث : فصل ب ، ج ، سا ، ك ، كا ، هـ .

(٢) في . . . والمفصل : ساقطة من ك ، كا ، سا ؛ في قسمة بعض الناس بين الإيقاع إلى موصول ومنفصل (د) || والمفصل : والمنفصل ل .

(٣) الموصول : + إلى دم ، كا .

(٤) الخفيفة : ساقطة من ب || والثقيلة : والثقيل : ب ، ج ، دم ، ك ، ل .

(٥) هو : ساقطة من سا || الأصناف : الأضماف ك ، كا .

(٦) أن : ساقطة من سا .

(٩) يشتمل : يشمل هـ || على زمانين : على ما بين كا .

(١٠) نقرتين نقرتين : نقرتين دم || التوصيل : الموصول كا .

(١١) وزمان : وزمان ، سا .

(١٢) الفاصل : الفاصلة دم ، سا ، هـ .

ولا يخلو إما أن يكون الزمانان متساويين ، ولنسم مفصل الثنائى : المتساوى ؛ وإما أن يكونا مختلفين . ولنقدم الكلام على الثنائى المتساوى ، فنقول : إما أن تكون أزمنته خفاذا على :

$$\text{تن تن} [\text{ـ ٢ ١ ٢ ١} = ٠.٥٥٠.٥٥]$$

والنون الثانية من كل دور للفاصلة . وإذا استمر الإيقاع هكذا ، لم يفارق الهزج المبني من خفيف الثقيل مضعفا ، فيجب أن لا يفرد له حكم . وإما أن تكون أزمنته ثقال الخفاف على وزن :

$$\text{تن تن . تن تن} [\text{ـ ٣ ٢ ٣ ٢} = ٦.٥٥٥.٦.٥٥٥] .$$

فيكون النون من حق الزمان الأصيل ، ويستحق سكوتا في النقرة ، وسكتة في اللفظ بعده لزمان الفاصلة ، ويدل عليه الصفر في الكتابة ، وتكون أزمنته الأصلية أربعة أزمنة .

ويكون التغير الذى يلحقه — فى قدر زمانه — تحريك الساكن ، حتى يصير بالتضعيف ثلاث نقرات . وإذا قصرت فاصلته شاكل مضعف الهزج أيضا إلا أن يتم ، وتقييمه أن يجعل كأحد أزمنته نقراته الأصلية .

وإما أن تكون أزمنته خفاف الثقال على :

$$\text{تان تان . تان تان} [\text{ـ ٤ ٣ ٤ ٣} = -/٠.٥٥٠.٥٥ -/٠.٥٥٠.٥٥] .$$

وأنت تعلم بما سلف لك أن تغيره المطبوع جدا بحسب اللفظ هو على :

$$\text{تانتان} [\text{ـ ٣ ١ ٢ ٣} = /٠.٥٥٠.٥٥] . \text{ أى على فاعلات .}$$

(١) الثنائى : الثانى ج ، ك ، ل .

(٢) المتساوى : ساقطة من ج ، ب .

(٤) تن تن : تن تن كا .

(٧) ثقال الخفاف : خفاف الثقال سا || وزن : ساقطة من ب ، ج ، جا ، سا ، ك ، كا ، ل .

(٨) تن تن . تن تن : الصفر ساقط من ب ، ج ، دم ، ك ، كا وقد رمزنا له بـ (،) ويدل

على السكوت بين النقرات [المحقق] .

(١٢) إلا : إلى هـ .

(٩) النقرة : النقرة سا .

(١٥) تان . تان : تان تان تان ب ، ج ، دم ، ك ، كا ، ل .

وينطبع في النقر تغييره على :

تنان تنان . [٣ ١ ٣ ١ = - / ٠.٠٠٥٥٠.٠٠٥] . وتغييره على :

تنن تنن . [٣ ١ ٣ ١ = - / ٠.٠٠٥٥٠.٠٠٥] .

وقد يمكن بمشاركة تغييرات تابع الفاصلة أن ترد إلى مشاكلة أجناس أخرى من الإيقاع . فاما إذا ترك اعتبار الفاصلة ، وجعلت على ما يتفق ، أمكن أن يغير إلى :

مستعلان [٣ ١ ٣ ٢ = - / ٠.٠٠٥٥٠.٠٠٥]

و متفاعلان [٣ ١ ٣ ١ ١ = - / ٠.٠٠٥٥٠.٠٠٥]

و مفاعلاتن [— — ١ — ١ = - / ٠.٠٠٥٥٠.٠٠٥]

و مفتعلاتن [— — ١ ١ — = - / ٠.٠٠٥٥٥.٠٠٥]

والأزمنة الأصلية لكل دور ثمانية .

فهذه أقسام الثنائي ، فنما : الثنائي الخفيف ، ومنها الثنائي ثقيل الخفيف ، ومنها الثنائي خفيف الثقيل ، ومنها الثنائي الثقيل .

ومن الإيقاع المفصل : الثلاثي ، وهو الذي أرجله ثلاثة ، فلا يخلو إما أن يكون متساوي أزمنة ما بين المقرات ، أو مختلفها .

(١) وينطبع ، وينقطع ك ، كا (٢ — ٣) : ساقطة من ج ، دم ، ل ، هـ .

(٤) الفاصلة : الفاصل ب .

(٦) مستعلان : مستعل جا . (٧) متفاعلان : متفاعل جا .

(٨) مفاعلاتن : مفاعلان كا ؛ مفعلات ج ؛ مفاعلاتن جا .

(٩) مفتعلاتن : مفاعلاتن جا ؛ ساقطة من ج ؛ مفتعلان ب ، دم ، سا ، ل ؛ مفعلان كا .

(١٠) ثمانية في ثلاث ب ، دم ، هـ .

(١١) فنا الثنائي ... الخفيف : فنا الثنائي الخفيف ، ومنها الثنائي خفيف الثقيل ، ومنها

الثنائي ثقيل الخفيف ، ومنها الثنائي ثقيل الثقيل ، ومنها الثنائي الثقيل ب ، ج ، ومنها الثنائي الثقيل سا ؛ ومنها

الثنائي ثقيل الخفيف ، ومنها الثنائي خفيف الثقيل ، ومنها الثنائي الثقيل دم ؛ ومنها الثنائي الخفيف ، ومنها الثنائي

خفيف الثقيل ، ومنها الثنائي ثقيل الخفيف ، ومنها الثنائي الثقيل الخفيف ، ومنها الثنائي الثقيل ك .

(١٣ — ١٤) يكون متساوي : متساوي سا

(١٤) أو مختلفها : أو مختلف سا .

ولنقدم الكلام على الثلاثى المتساوى الأزمنة وهو : إما أن تكون أزمنته خلفنا ، وإما أن تكون ثقالا ، والذي أزمنته خفاف فثل :

تننن تننن [٠.٥٥٥٥ ٠.٥٥٥٥ = — — — — ، — — — —]

وربما طوى منه نقرة وسطى أو أخيرة فى كل دور ، أو دور دون دور . وإذا طويت منه النقرة الوسطى حتى صار :

تن تن . تن تن . [٠.٥٥٥ ، ٠.٥٥٥ = — — — —]

شابه ثقيل خفيف اثنائى لولا فاصلة ذلك ، وشابه مضعف اثنائى الثقيل مشابهة جدا لولا الفاصلة التى لملك . فإذا لم تورد فاصلة إلا الفاصلة المستحقة المدلول عليها بالنون الأخيرة — فهو من جملة الهزج المضعف ، أعنى ثقيل الهزج — إذا شحنت أزمنة كل نقرة منه نقرات — وأزمنته الأصلية ثلاثة .

وأما إذا كانت أزمنته ثقالا ، فلما أن تكون ثقال الخفاف على :

تن تن تن . تن تن تن . [٠.٥٥٥٥٥ — / ٠.٥٥٥٥٥ = — — — — ، — — — —]

وهو على « مفعولن » وسكتة ، أو « مفعولاتن » ، إن وفيت الفاصلة حقها .

وقد تغير إلى :

فاعلتن [٠.٥٥٥٥٥ = — — — —] مرة وإلى :

فعلاتن [٠.٥٥٥٥٥ = — — — —] أخرى بالتضعيف .

(٢) والذى : والى دم ، سا ، ك ، ل || خفاف : خفاف ج ، دم .

(٣) تننن : تننن ك .

(٤ — ٥) وسطى ... النقرة : ساقطة من ج ، دم .

(٤) النقرة الوسطى : نقرة ووسطى ب .

(٦) تن تن . تن تن . : تن تن تن تن ب ، ج ، دم ، ك ، كا ، ل .

(٩) شحنت : سميت كا ، أصبحت ب ، ج ، دم ؛ استجبت ل : أشحنت دم .

(١٥) فاطر : فاطر ب ، ج . (١٦) فلاتن : فولاتر كا .

فإن أدخلت الفاصلة في التغير ؛ ووفيت حقها من الزمان ، تغير إلى :

مفتعلتن [— — — — — = ٠٥/٠٥٥٥٥٥] وإلى :

فعلن فعلن [— — — — — = ٠٥/٥٥٥٥٥٥] .

وإذا غير إلى « فعلن فعلن » رجع إلى ضرب من التناؤى ، ولهذا ما هذا الضرب شديد المشاركة لذلك الضرب ، وأزمته الأصلية ثلاثة .

وإما أن تكون خفاف الثقال على :

تان تان تان [— — — — — = ٠٥/٥٥٥٥٥٥] .

وأنت تعلم أن المطبوع جدا من تغيراته على الأصول الماضية — بلا اعتبار الفاصلة — :

فاعن فعول [— — — — — = ٠٥/٥٥٥٥٥٥] .

وأن فاصلته المطبوعة ما تساوى نقراته زمان إحدى النقر ، لكن الطبيعة تميل هناك إلى التضعيف المستقصى جدا ، كأنها صادفت في نفسها كسلا ، وبلت بأمر شاق من تقدير أزمنة كثيرة متساوية ، من غير نقرات منبهة عليها ، فتقرع في الفاصلة إلى إيجاد النقرات ، كأنها تتدارك بذلك ما صعب عليها ، فلذلك يستحب أن تقع فاصلتها على هذه الصفة :

تان تان تان تن [— — — — — = ٥٥/٥٥٥٥٥٥]

فإذا ألحق بها التغير المطبوع انقلبت :

تاتنا تنتن [— — — — — = ٥٥/٥٥٥٥٥٥]

على " فاعن مفاعلتين " .

(٢) مفتعلتن : مفتعلتن ل .

(٥) الأصلية ثلاثة : ستة سا .

(٩) فعول : فعولن ب ، ج ، دم ، ك ، كا ، ل .

(١٣) كأنها : كأنه دم ، سا ، ك ، ل .

(١٥) تنن : تنل .

(١٨) مفاعلتين : متفاعلتين ك ؛ مفاعلتين كا ؛ مفاعلتين ج .

(١٧) تنن : تنن ب ، ها .

وقد تغير على ما هو مطبوع في النقر الساذج على :

$$\text{تن تن تن} . [\text{— — —} = / . ٠٥٥٠٥٥٠٥٥]$$

فإن وفيت الفاصلة حقه ، لم يفارق ثقل خفيف الهزج ، والأزمنة الأصلية لهذا الإيقاع تسعة . ولا يبد أن تغير تغيرات أخرى ، وأطبعها ما يحفظ فيه ز. إن الفاصلة على المطبوع .

وأما ثقل الثلاثي فليحجر . فهذا هو أصناف الثلاثي المتساوي .

وأما أصناف الثلاثي المتفاضل فنعاًها أيضاً ، بعد أن نعلم أن المتفاضل هو الذي يكون الزمانان المحاطان بنقراته الثلاثة أحدهما أعظم من الآخر ، وفي ذلك ما هو قريب جداً من الطبع ، ومنه ما هو أطبع .

والذي هو قريب من الطبع جداً فهو : أن يكون الزمان العظيم بحيث يمكن أن يحدث انماقر فيه نقرة على وزن النقرة التي زمانها أصغر ، وإنما صار هذا مطبوعاً لأن الواحد في مثل هذا الإيقاع ، وفي كل إيقاع ، هو أصغر ما فيه ، فذلك هو الذي يرسم عند الذهن واحداً . فإن اتفق أن كان الثاني ضعفه ، كان تضمين ذلك المتخيل عند الذهن واحداً ، صغيراً مبيهاً لما فيه ، ومتمثلاً في الخيال بالقوة .

فإن لم يكن كذلك ، بل كان الكبير مثل ونصف الصغير ، لم يخيل الطي ، ولا يعرض للتضعيف تعرضاً مستوياً . والأحسن في الاستشعار الخيالي تقدير الكبير بالصغير ، على أن حال النسبة الضعيفة ما تعلمه ، وتعلم أن سائر النسب قاصرة على رتبته في رونق الاتفاق .

(٢) تن : تن ب .

(٧) المتفاضل : المتفاضل دم ، ه .

(١١) أصغر : صغير ج ، دم ، ك .

(١٢) كل : هذا ج ، دم ، كا ، ل ، ه || فيه : + منه ك || الذهن : + أياك .

(١٤) مابيا : مابيا ج ، دم || متمثلاً : ومنخيلاً متمثلاً ك .

(١٥) يخيل : يحمل ما .

(١٦) والأحسن : ولا حسن ب ، ج ، دم ، ك ، كا || بالصغير : بالكبير ك ، كا .

(١٧) رتبه : رتبه ب .

فنقول الآن : إنَّ المتناضل الثلاثي إما أن يكون زمانه الأطول مقدماً أو مؤخراً .
فلتقدم أولاً الأصغر ، وليكن الخفيف . فالطويل إما أن يكون ثقیل الخفيف
حتى يكون على وزن :

$$\text{تن تن تن تن} [- - \cup - - \cup = ٠/٥٠٥٥٥٠/٥٠٥٥]$$

وعلى مقياس "فعولن فعولن" ، وهو من تغيرات بعض ما ذكره ، ولكنه بحيث
يجعل أصلاً وأزمته أربعة .

وإما أن يكون خفيف الثقيل حتى يكون على :

$$\text{تنان تن تنان تن} [\cup \cup \cup \cup = ٠/٥٠٥٥٥٠/٥٠٥٥]$$

وهو نحاسي الزمان ، وقد عدم الشرط الذي ينطبع به جداً ، لكنه بسبب أنَّ تغييره
المطبوع هو على :

$$\text{تنا تن تنا تن} [\cup \cup \cup \cup = ٠/٥٥٥٥٥٠/٥٥٥٥]$$

يلحق بـ : تنا تن [- - \cup = ٠.٥٥٥٥] خفيف المتساوي ، وبالهزج ، فينطبع
بما فيه من قوة هذا التغيير ، وأزمته خمسة .

وإما أن يكون الثقيل حتى يكون :

$$\text{تارن تن} [\cup \cup \cup \cup = ٠/٥٠٥٥٥٥]$$

وأزمته الأصلية ستة ، وتغييره المطبوع على "مفاعيلن" لما نعرفه ، وقد يتعسف
في التقر بتغييره إلى متفاعلن .

(٥) فعولن : ساقطة من ج ، دم : + فعولن فعولن سا .

(٨) تنان تن تنان تن : تنان تن تنان سا .

(١٢) تاتن : تاتنن كا ، بناتن ه .

(١٦) مفاعيلن : مفاعلن ب ، ج ، دم ، كا || يتعسف : يتعسر سا .

تن تان تن . $[\frac{2}{6} \frac{2}{3} \frac{2}{2} = . / 0.50.05.05]$

$$\left[\frac{2}{\underbrace{\quad}_2} = -/0.000000 \right] \text{ مستفعلن}$$
$$\left| \frac{2}{2} \frac{2}{2} \frac{2}{2} \right| = 0.000000$$

وإما أن يكون الثقل فيكون من ثمانية أزمنة وعلى هذه الصورة :

تن تارن تن $\left[\frac{2}{3} \frac{4}{3} \frac{2}{3} = -/0.000000 \right]$

تن تن تن تن $\left[\frac{2}{-} \frac{2}{-} \frac{4}{-} \frac{2}{-} = -/0.000000 \right]$

ولتجعل الزمان القصير خفيف الثقل فيكون حينئذ طويلة الثقل ، وأزمته ١٥
الأصلية تسعة أزمنة على : ”

تان تارن تان $\left[\frac{3}{1} \frac{4}{1} \frac{3}{1} = 0.100000 \right]$

(۱۳) تن تن تن : + . ك (۱۶) تان تارن تان : + . ه ، تارن تارن تان كا .

و يكون تغيره الطبيعي مع فاصلته الطبيعية :

$$[\text{تاتان تاتان}] = 0.05 / 0.05050505 = \text{تاتان تاتان}$$

على "فاعلاتن فاعلان" . فهذه أصناف الثلاثي المتفاضل الذي قدم فيه الزمان الأصغر وليسم الأسرع . وأما أصناف الثلاثي الذي على عكسه - وليسم الأبطأ - فليكن الزمان الأصغر المؤخر خفيفا ، وليكن الطويل ثقيل الخفيف ، حتى يكون على وزن :

$$[\text{تن تن تن}] = 0.5505 / 0.5505 = \text{تن تن تن}$$

أى "فاعلتن فاعلتن" .

وإذا كثرت هذه الأدوار ، وسمعت من الوسط ، لم تفارق أدوار الجنس الذي هو عكس هذا الجنس ، لكن المعتبر بما يرسخ في ذهن من الدور الأول ، فإن ذهن يطرد الجميع عليه . وليكن الطويل خفيف الثقيل على :

تان تن .

حتى تكون أزمنتها الأصلية خمسة ، ويكون تغيره الطبيعي .
"مفاعلتن" .

ولذلك يصير مطبوعا ، ويكون في حكم الهزج .

وليكن الطويل الثقيل على .

تتارن تن تتارن تن .

(٢) تاتان : تاتان كا || تاتان : تاتان سا . (٦) تن تن : تن تن ل .

(٧) فاعلتن فاعلتن : فاعلتن فاعلتن سا . (٨) الوسط : الوسط ه ؛ الوسائط ل .

(٩) بما : مادم ، سا ، ه .

(١١) تان تن : تان تن ب ، ج ، دم ، ك ، كا ، ل .

(١٣) مفاعلتن : مفاعلتن ل ، ه .

(١٤) الهزج : + وأزمنتها خمسة وإنما ينطبع لما هو تغيره الطبيعي كا .

(١٦) تتارن تن تتارن تن : تتارن تن تتارن ج ؛ تتارن تن تتارن سا ؛ تتارن تن تتارن ل .

ويكون تغيره الطبيعي على :

”مفاعِلن“ .

تَان تَن تَان تَن .

وتغيره الطبيعي على :

”فاعِلتن“ .

وله تغير إلى .

”مفاعِلن“ .

ويصير في حكم الهزج ، وأزمته خمسة . وإنما ينطبع لما هو تغيره الطبيعي . وليكن

الطويل الثقيل على :

تَارَن تَنَن تَارَن تَنَن .

فيكون تغيره الطبيعي :

مستفعلن .

ثم ليكن الزمان القصير ثقيل الخفيف ، ولنجعل طويله خفيف الثقيل حتى يكون على :

تَان تَن تَن .

تَان تَن = ٠٥٥٠٠٥ ٢ ١ ٢

حتى تكون أزمته الأصلية خمسة ويكون تغيره الطبيعي ٥

مفاعِلن = ٠٥٥٠٥٥ — — — — —

(٢) مفاعِلن : مفاعِلن جا ، ل .

(١٠) تَارَن تَنَن تَارَن تَنَن : تَارَن تَن تَارَن ج ، دم .

(٢ — ١١) مفاعِلن . . . الطبيعي : ساقطة من كا ، ه .

(١٢) مستفعلن : مفاعِلن ب ، ج ، دم ، سا ، ك ، مفاعِلن ل .

(١٣) ثم . . . على ساقطة من ب .

(١٤) تَان تَن تَن : تَارَن تَن ب ، سا ، ك ، كا ؛ تَارَن تَن تَن جا ، ل ؛ تَارَن ج .

(١٥) وبما كانت تانتن = ٠٥٥٠٥ — ب — (بدلا من تان تَن) لتكون ذات أزمته أصلية خمسة

وتكون حينئذ على فاعِل [المحقق] .

وليكن الطويل الثقيل على :

ويكون تغيره الطبيعي على :

④

وتغييره الطبيعي على :

وله تغییر الی .

1.

تغيره الطبيعي . ولكن الطويل الثقيل على :

فيكون تغييره الطبيعي :

10

تان تن تن .

(١٥) الأرجح أن تكون مستعملتين حتى تطابق وزن تارن تننن [المحقق].

وتكون أزمته الأصلية ستة ، وتغيره الطبيعي :

”فاعلاتن“ $[\overset{2}{-} \overset{2}{-} \overset{3}{-} \overset{3}{-} = ٠/٥٠٥٥٠٥]$ الذي يليه

وإذا زيدت عليه حركات في الفاصلة الطبيعية ؛ كان :

”فاعان فعِلن“ $[- \overset{1}{-} \overset{1}{-} \overset{1}{-} \overset{1}{-} = ٠٥٥/٥٠٥٥٠٥]$

ثم لنجعل طويله الثقيل ، حتى يكون على :

تارن تن تن $[\overset{2}{-} \overset{2}{-} \overset{4}{-} = ٠/٠٥٠٥٠٠٠٥]$

وأزمته الأصلية ثمانية ، ولا يفارق عكسه ، فتغيرهما الطبيعي واحد .

ثم ليكن القصير ثقيل الخفيف ، فيكون طويله الثقيل لا بحالة على :

تارن تان تان $[\overset{3}{-} \overset{3}{-} \overset{4}{-} = ٠٠٥٠٠٥٠٠٠٥]$

وأزمته عشرة ، وهو مستكره لطوله ، إلا أن تتمصر فاصلته ، فيصير حينئذ تغيره

الطبيعي :

”مفعولن مفاعِلن“ $[\overset{2}{-} \overset{3}{-} \overset{3}{-} \overset{4}{-} = ٠٥/٥٠٥٥٠٥٠٥٠٥]$

فيكون أقرب إلى الطبع .

فهذه أصناف الثلاثي المتفاضل كلها .

(٤) فعِلن ، فعل ه ؛ ساقطه من كا .

(٧) عكسه : طبعه ك .

(٩) تارن تان تان : تارن تارن تان كا .

(١٠) حينئذ : + في جا ، ه .

(١٢) مفعولن مفاعِلن : مفعول مفاعل ل .

الفصل الرابع

الرباعيات ، والخماسيات ، والسداسيات

وأما الرباعيات أيضا ، فإما أن تكون متساوية الأزمنة ، وإما أن تكون مختلفتها ومتفاضلتها . ولنقدم أولا ذكر المتساوية منها .

فأزمنتها إما الخفاف على :

تن تن .

تننن . [٠.٥٥٥٥ / - = - - - -] وفعلتن .

وقد يخرج منها بالطى :

فاعان وفعلن [٠.٥٥٥٥ / - = - - - -] و ٠.٥٠٥٥ / - = - - - -]

وتكون الأحكام ما سلف لك ذكره .

وإما ثقال الخفاف على :

تن تن تن تن . [٠.٥٥٥٥٥٥ / - = - - - -] ،

وترجع إلى مشابهة تلك الأصناف مشابهة مرت . وإذا عدى بالرباعيات ثقال الخفاف ثقلت جدا .

وأما المتفاضلات منها ؛ فالذى يكون من ثلاثة أزمنة متفاوتة ، كلها طويل ثقيل جدا ، والذى يكون من زمانين متساويين وزمان مخالف ، فإما أن يكون الزمانان المتساويان أصغرين ، أو أكبرين .

(١) الفصل الرابع : فصل ب ، ج ، جا ، دم ، سا ، ك ، كا ، هـ .

(٦) تننن : تنن ج ، جا ، دم ، كا ، ل ، هـ ؛ تن تن ب || وفعلتن : وفعلن هـ ؛ وفعلتن سا .

(٨) منها : منه ما .

(١٤) جدا : حذاء هـ .

(١٥) متفاوتة : متقاربة ب ، ج ؛ متساوية سا .

وليكونا أولا أصغرين ، وليكونا مقدمين ، وليفرضا خفيفين ، والطويل ثقيل الخفيف على :

$$[\text{تن تن}] = 0.00000 / \text{تن تن}$$

فيكون في قوة تغير بعض ما مضى ، وأزمته الأصلية خمسة .

وليكن الطويل خفيف الثقيل على :

$$[\text{تن تن}] = 0.00000 / \text{تن تن}$$

فيكون تغيره الطبيعي على :

$$[\text{متفاعان}] = 0.00000 / \text{متفاعان}$$

وأزمته الأصلية ستة ، وتعلم أنه في قوة تغير بعض ما مضى .

وليكن زمان الطويل ثقيلًا ، فيكون على :

$$[\text{تتارن تن تن}] = 0.0000000 / 0.0000000$$

ويكون تغيره الطبيعي على :

$$[\text{فعلن فعلن}] = 0.0000000 / \text{فعلن فعلن}$$

فلا يكون فيه فضل صنعة ليست في الصنوف الماضية .

ثم ليكن الأصغران ثقيل الخفيف ، وطويل خفيف الثقيل على :

$$[\text{تن تن تان تن}] = - / 0.0000000$$

فتكون أزمته تسعة ، وقد فقد شرط الطبع .

(١) والطويل : فالطويل ك ، كا .

(٣) تن تن تن : تن تن ب ، ج ، دم ؛ تن تن سا .

(٦) تن : تن ، كا ، هـ . (٨) متفاعان : متفاعان ب ، ج ، دم .

(١٥) وطويل : وطويلة جا ، دم ، سا ، ك ، كا ، ل ، هـ .

(١٤) الصنوف : الأصناف ب ، ج . (١٦) تان : تان كا ، ل ؛ تن ، ك ، كا .

وليكن طويله الثقيل على :

$$[\frac{2}{2} \frac{4}{2} \frac{2}{2} \frac{2}{2} = - - / 0.00000000]$$

فاشند لحوقه بالهزج لما تعرفه .

ثم ليكن الأصغران من خفيف الثقيل ، فيكون طويله الثقيل لا محالة على :

$$[\frac{2}{2} \frac{4}{2} \frac{2}{2} \frac{2}{2} = - - / 0.0000000000]$$

وهو طويل ثقيل جدا فلا يعدن في الإيقاع .

والآن فلنقلب الزمانين الأصغرين من مؤخرين ، ويكون من خفيفهما على الوجه

الأول :

$$[- - - - / 0.00000]$$

تن تنن وهو : فاعلتن

وهو من جملة ما مضى . وعلى الوجه الثاني :

$$[\frac{2}{2} \frac{1}{2} \frac{1}{2} \frac{2}{2} = - - / 0.000000]$$

تان تنن

وهو عادم لشرط الطبع . وعلى الوجه الثالث :

$$[\frac{2}{2} \frac{1}{2} \frac{1}{2} \frac{4}{2} = - / 0.0000000]$$

تارن تنن .

ويعود إلى :

$$[- - - - / 0.00000000]$$

فعلن فعلان

(٢) تن تن تارن تن : + . ك ، كا ، ل ؛ تن الأخيرة ساقطة من كا .

(٥) تان تان تارن تان : تان تان تان جا ؛ تان تان تان تان ك .

(٧) من : ساقطة من ب ، ج ، جا ، دم ، ك ، كا .

(٩) تنن : تنن ك ، ج ، دم ، كا || فاعلتن : فاعلن ل ، ج ؛ ساقطة من دم .

(١١) تنن : تنن جا ، سا ، ل .

(١٢) الطبع : الجميع سا || الوجه : الشرط سا .

(١٢ — ١٣) وهو . . . تنن : ساقطة من ج ، دم ؛ . ساقطة من ب .

(١٣) تنن : تنن جا ، سا ، ل .

وليكن الزمانان ثقيل الخفيف ، فيكون على الوجه الأول :

$$\text{تان تن تن تن} [\frac{2}{2} \frac{2}{2} \frac{2}{2} \frac{3}{2} = - / 0.0000000]$$

فتمكون أزمنتها الأصلية تسعة ، وهو عادم لشرط الطبع ، وعلى الوجه الثاني :

$$\text{تارن تن تن تن} [\frac{2}{2} \frac{2}{2} \frac{2}{2} \frac{4}{2} = - / 0.0000000]$$

وهو يشبه - إذا غير التغير الطبيعي - مفاضلة الهزج ، وهو ثقيل إذا لم يمتد به ذلك لطوله .

ثم ليكن الزمانان المتساويان طويلين ، وليقدما حتى يكون الأول على :

$$\text{تن تن تن} [- - - = 0 / 0.00000]$$

وقد علمت أنه في قوة ثقيل بطى الثلاثى ، والثانى :

$$\text{تان تان تن} [\frac{1}{2} \frac{2}{2} \frac{3}{2} \frac{3}{2} = 0 / 0.0000000]$$

وهو عادم لكالم شرط الطبع ، ولكنه يعود إلى :

$$\text{فاعان فعان} [- - - - - = 0 / 0.0000000]$$

وأزمنتها ثمانية ، وإذا جاوز بهذا ثقل .

ثم لنقلب ذلك حتى يكون الأول :

$$\text{تنن تن تن} [- - - - - = 0 / 0.00000]$$

فيكون على قوة :

$$\text{مفاعيان} [- - - - - = 0 / 0.00000] \text{ بلا فاصلة}$$

(٣) تسعة : سبعة ب ، ج ، جا ، دم ، ك ، كا ، ل ، هـ .

(٥) يشبه : ستة ب ، ج ، دم ، سا ، شيه جا ، ل ؛ سبعة كا || مفاضلة : مفاضلة ب ، ك ؛

بفاصلة (بفاصلة ؟) جا ، سا ، كا ، ل .

(٩) بطى : مطلق ك ، كا || والثانى : والثانى جا ، ل ، ك .

(١٠) تان تان تن : تان تن سا ، كا . (١١) لكه : ولكنه ب .

(١٢) جوز : حور دم ، ل ، هـ || بهذا ثقل : فهذا ثقل كا .

و يكون الثاني على :

$$\text{تن تن تارن} [\text{٤} \text{ — } \text{٣} \text{ — } \text{٢} \text{ — } \text{١} = ٠٠/٠٥٠٠٥٠٥٥]$$

ويرجع إلى :

$$\text{فعولن فعولن} [\text{— — — — —} = ٠٥/٠٥٥٠٥٠٥٥] .$$

وأما الخماسيات فلا تحسن إلا خفافا مثل :

$$\text{تنننن} [\text{—} = ٠/٥٥٥٥٥]$$

ويلاحظه بطياته كثير من تغيرات الطوال ، حتى يكون بطى الثانى :

$$\text{فاعلتن} [\text{— — —} = ٠/٥٥٥٠٥]$$

$$\text{والثالث : مفاعلن} [\text{— — —} = ٠/٥٥٠٥٥]$$

$$\text{والرابع : فعلاتن} [\text{— — —} = ٠/٥٠٥٥٥]$$

$$\text{والثانى والرابع : مفعولن} [\text{— — —} = ٠/٥٠٥٠٥] .$$

وأما السداسيات فمثل :

$$\text{تننننن} [\text{— — — — —} = ٠/٥٥٥٥٥٥]$$

وأنت تعلم أن طي ثانيه يخرج :

$$\text{مفتعلتن} [\text{— — — — —} = ٠/٥٥٥٥٥٠٥]$$

$$\text{وطي ثالته : مفاعلتن} [\text{— — — — —} = ٠/٥٥٥٠٥٥]$$

(٢) تارن : تاتن ب ، ج ، ك ، تن كا ، تان دم ، سا ، تانن تانن ل .

(٥) تحسن : تحسن دم ، ه ، يحس ك ، كا .

(٦) تنننن ، تننن جا ، ك ، كا .

(٨) فاعلتن ، فاعلن جا ، ك ، كا ، ل ، ه .

(٩) والثالث : والثانى دم ، سا .

(١٣) تننننن ، تنن تنن ب ، ج ، كا . (١٤) طى : عل ه .

(٥) مفتعلتن : مفتعلن جا ، سا ، كا ، ل ، ه .

وطي رابعه : متفاعلن [- - - = ٠/٥٥٠٥٥٥] .

وطي خامسه : فعلتن فع [- - - = ٠/٥٠٥٥٥]

وطي ثانيه ورابعه : مستفعلن [- - - = ٠/٥٥٠٥٠]

وطي ثانيه وخامسه : فاعلاتن [- - - = ٠/٥٠٥٥٠]

ويجوز أن تطوى أواخره .

٥

ويلزمك الآن أن تتكلف عدّ الثقال التي بعضها في قوة بعض كالبدل، والثقال التي بعضها في حكم تغير منعكس لبعض، وكذلك الخفاف، وكذلك بين الخفاف والثقال، فيحدف ما هو في قوة المكرر، ويجمع عدد ما ليس في قوة المكرر، لأنك إن فهمت ما أعطيناك سهل عليك ذلك من تلقاء نفسك، وإن لم تفهم ما عددنا، لم تنتفع به لو تكلفناه نحن .

١٠ ويجب أن تقتصر على السداسيات، ولا تسمع لتعرض متعرض، لعله يقول : قد استعملتم في أزمنة الإيقاع ما هو أكبر من ستة، فلما نجيبه : أن ذلك - حيث يكون - ، ثقل في أصل البنية، وطيات عظيمة، وأما حيث الأصل حركات متوالية، فتعدى الستة سمج .

١٥ ولنورد الآن ما قيل في المشهور من الإيقاع ؛ على أنا نتكلف بأنفسنا توجيه وجه كلامهم على أحسن وجه يمكن، وأقربه من الإقناع . لقائل أن يقول : ليس كل

(٢) فعلتن فع : فاعلاتن ب .

(٤) وطى . . . وخامسه : ساقطة مر ب .

(٧) وكذلك . . . والثقال : ساقطة من ل .

(٨) أعطيناك : أعطيناك ب ؛ ج ؛ أعطيناك كا .

(١٠) السداسيات : السداسى دم ، سا .

(١١) أن : بأن دم .

(١٢) ثقل : ثقل ب ، سا ، ك || البنية : البنية ك || وطيات : وطنسات ل . د .

(١٥) كلامهم : الكلام كا || من : إلى س || الإقناع : الإيقاع جا ، ل || لقائل : ملقائ ب ، ج .

ما عد من الإيقاع . مقبولا ، وإن كان مقبولا فهو مناسب جدا للطبع ، وأن الجمهور يختارون من أصناف الإيقاع ، ومن أصناف الأجناس ، ما هو أقرب إلى الطبع ، بل ما هو مطبوع جدا .

فأما الهزج فقد ساف ما قيل فيه : من أن أجناسه الأربعة في حكم جنس واحد ، وكذلك جميع ما يستمر على "مفاعلن" ، وعلى "فعلن فعلن" ، وعلى "مفعولن مفعولن" فهو في حكم الهزج .

فأما الخفاف فحكمها على ما مضى ، وقلمما يفطن لطواها إلا أصحاب الشعر .

وأما الثقال فمنها . متساوية النغم ، ولم يزيدوها على ثلاث نقرات — على ما عرفت — ، ولئلا تضاهي الهزج ، ويطول التشابه على السمع ، فلا يفطن للتفصيل .

فالوا : فإن جعلت الفاصلة كاحدى النقرات في زمانها ؛ لم تبعد عن محاكاة مطوى الهزج ، وإن فصل بغير ذلك من الزمان ؛ استوحشت النفس منه — إذ كانت مطمئنة إلى إيقاع يخيل هزجاً وقد استحال — ، فاقصروا على ثلاثة ، واستنكروا أن تكون الفاصلة أعظم من الأزمنة المتخللة — فإن ذلك يوهم القطع المطلق — ، واستحقروا أن تكون أصغر — فتكون مستنقصة كأنها لا تفصل ، وعلى ما سلف بيانه — ، بل جعلوا الفاصلة المستحقة كاحدى الأزمنة ، وإن اختلفت فكأصغرها على ما علمت .

ولم جعلت الفاصلة على قدر أكبر الأزمنة ، خيلت تركيب الإيقاع من متساوى الأزمنة ، ولا تحس الفاصلة فاصلة .

(٧) فأما : وأما سا || الشعر : العلم بهاب ، ج .

(٨) عرفت : علمت ك . (١٠) النقرات ، النرك ، كا ، ها .

(١١) وإن : فاذب ، ج ، جا ، سا ، ك ، كا ، ل || بغير ، تغيرج ، ك || إذ ، لاذاب ، ج ، دم .

(١٣) واستحقروا : فاستحقروا ب ، ج ، جا ، ك ، كا ، ل .

(١٥) الأزمنة : الأربعة كا . (١٦) خيلت : جعلت ك ، كا ، ه .

(١٧) تحس : يحس ب || فاصلة : ساقطة من ب ؛ ج .

فيلزم من هذه الاختبارات : أنَّ الثقال لا تستعمل ثنائية ؛ لأنَّ الفاصلة إن كانت على الواجب حاكت المزج ؛ وكذلك الخفاف أيضاً . وإن خالفت صارت في قوة بعض الثلاثيات التي تعد . فصار الأصل عندهم في الثقال : ما يكون من ثلاث فقرات إنما متساوية - وذلك منه أخف - ، ويسمى خفيف الثقل كقولهم :

ومنه أثقل ويسمى الثقيل الأول ، وفاصلة الأخذ زمان واحد ، وفاصلة الثقيل الأول ضعفه .

تارن تن تن $\left[\frac{2}{3} \frac{2}{3} \frac{4}{3} = 0.000000 \right]$

تن تن $[\frac{2}{1} \frac{2}{1} = .0005]$

وإما أن يقدم الأصغر ، وهو جزء الأعظم ، وهو شديد الثقيل ، ويسمى الثقيل
الثاني على :

تن تارن تن $\left[\frac{2}{3} \frac{4}{3} \frac{2}{3} = 0.000000 \right]$

- (٣) لنظام : لزمان ك || التوسيط : التوسط سا ، كا ، ل ، ه .
- (٥) فيلزم ، فلزم سا . (٨) ويسمى : فيسمى ب ، ج .
- (٩) تن . . . ثنن : تن تن تن تن تن تن تن ك ، د ؛ تن تن تن تن تن تن تن كا ؛ تن تن تن تن تن تن تن ل ؛ تن تن تن تن تن تن تن ب ، جا ؛ تن تن تن تن تن تن تن ج ؛ تن تن تن تن تن تن تن سا .
- (١٠) واحد : ساقطة من سا .
- (١٢) الأزيمة : الأزمان ب || الثقليل : الثقليل ب ، ج ، دم ، سا ، ك ، ل ، ه .
- (١٤) الرمل : الزمان ل . (١٦) يقدم : يتقدم سا .

أو أخف من شديد الثقل ويسمى الماخورى على :

$$\text{فمولن} [\text{٠.٥٠٥٥} = \text{١} - \text{٢} - \text{٢}]$$

فهذه عندهم هي الإيقاعات المفضلة المستعملة .

ولتتكم الآن على الإيقاع المركب فنقول : إن الإيقاع المركب منه ثنائى، ومنه فوقه .

فأما الثنائى فهو : الذى من دورين مختلفين ، ليس من جملة دورين مجتمع منهما دور على ما علمت .

والثلاثى : ما يتركب مما هو فوق دورين ، ولا يخلو إما أن يكون الدوران أو الثلاثة الأدوار — مثلاً — من حيث الخفة والثقل من جنسين مختلفين ، أو من جنس واحد . وإن كان من جنس واحد عال ، وإما أن يكون من حيث الثنائية والثلاثية والرابعة وغير ذلك من جنس واحد، أو مختلفين . والأصل الكلى لما يتركب من الإيقاع — الداخلى فى جنس واحد من الثقل والخفة — تركيباً ليس على قوة التكرير ، أن يكون أصل الأمر فيه دور التغيير اللاحق إياه على جهة يمكن بها أن ينقسم جملة المركب إلى اثنين اثنين متشابهين ، إما فى أول التركيب ، وإما فى تضعيف التركيب .

والأفضل أنضل بعد أن يكون هناك شرط بين الأدوار ، وإن كانت من أجناس مختلفة ؛ وذلك الشرط أن يكون بين زمانى الدورين نسبة المساواة أو الأضعاف أو الزائد جزءاً . وبالجملة فإن كل إيقاع مركب تركيباً متفقاً، فشرط بسيطه أن يكون إما فى الكيفية فعلى احتمال القسمة المذكورة ، وإما فى الكمية فعلى إحدى النسب المذكورة .

(١) أو أخف : وهو أخف ب ، ج ، جا ، ك ، ل ؛ وأخف سا .

(٣) عندهم : ساقطة من ك ؛ عنده كا . (٤) فوقه : فوقه ج . دم .

(٧) هو : ساقطة من كا .

(٩) عال : ساقطة من ك .

(١٠) مختلفين والأصل : مختلفى الأصل كا || لما : ما كا || يتركب : تركب جا ، سا

(١٢) أن : ساقطة من ك . (١٤) وإن : إن سا ، ك ، كا .

(١٥) الزائد : الزائدة ب ، جا ، كا .

ومثال هذه القسمة أنّ الإيقاع الذى يجيء على :

فعولن	مفاعيلن	فعولن	مفاعيلن
[٠٠٠٠٠]	[٠٠٠٠٠٠٠]	[٠٠٠٠٠]	[٠٠٠٠٠٠٠]
— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —

ينقسم إلى :

فعولن*	فعولن	فاعلن	فاعلن	فع	فع
[٠٠٠٠٠]	[٠٠٠٠٠]	[٠٠٠٠٠]	[٠٠٠٠٠]	[٠٠]	[٠٠]
— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —

وهذا إنما احتمل القسمة المذكورة بعد تضعيف التركيب . ومثال آخر لهذا :

فاعلاتن	مفاعيلن	فاعلاتن
[٠٠٠٠٠٠٠]	[٠٠٠٠٠٠]	[٠٠٠٠٠٠٠]
— — — — —	— — — — —	— — — — —

وهذا من الثلاثى ، وينقسم إلى :

فاعلن	فاعلن	فعولن	فعولن
[٠٠٠٠٠]	[٠٠٠٠٠]	[٠٠٠٠٠]	[٠٠٠٠٠]
— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —

وقد تجد ما هو على غير هذه الجملة وهو متفق ، مثل تركيبك .

تنن* [٠٠٠ = —] إلى تنن تن [٠٠٠٠ = — —]

(٢) مفاعيلن : + فعولن مفاعيلن ج ، د ، ب .

(٥) ينقسم : منقسم ك .

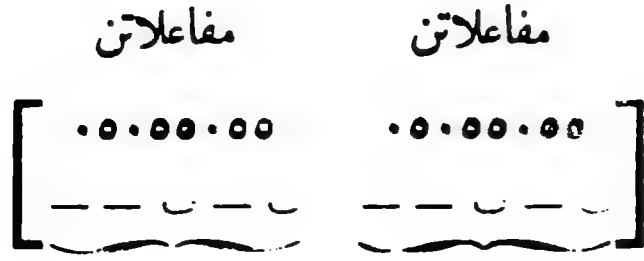
(٦) فعولن (*) : فعولان ب ، ج .

(١٠) مفاعيلن : مفاعيلن هـ ؛ مفاعيلن ها .

(١٤) فاعيلن : فاعيل ل ؛ فاعيلن هـ .

(١٨) تنن* : تنن ك ، سا ، ل .

وهذا يأتى منه :



٥ وهو ما تم متفق ، لكنه تركيب دورين أدى إلى دور من متغيرات الثقال على ما علمت ؛ فهذا دور واحد بالحقيقة لا تركيب فيه .

وأما الإيقاعات المختلفة الأجناس فتركيبها موحش ، إلا أن تكون تغيراتها الطبيعية تعيد بعضها إلى مشاكلة بعض في الجنس ، وإن رضى بالوحشة ، أو اختير ما يفعل به التغير المفعول المذكور ؛ فالشرط أن تكون النسبة في الكمية على ما قيل .

١ فليكن ما أوردناه كافيا في الإيقاع البسيط والمركب ؛ فلتكلم الآن في الشعر ، وهو كلام موقع ، أو كلام إيقاعى .

الفصل الخامس

الشعر وأوزانه

١٥ الشعر كلام مخيل ، مؤلف من أقوال ذات إيقاعات متفقة ، متساوية ، متكررة على وزنها ، متشابهة حروف الخواتيم . فـ "الكلام" جنس أول للشعر ، يعمه وغيره مثل الخطابة والجدل وسائر ما يشبهها ؛ وقولنا : "من ألفاظ مخيلة" ، فصل بينه وبين الأقاويل

(٥) متغيرات : صغيرات ب ، ج ، ك ، ل ؛ مغيرات دم .

(٦) فهذا : هذا ب . (٧) تغيراتها : قراتها كا . (٨) تعيد : بمدك ، كا .

(١٠) أوردناه : أفردنا كا ؛ أوردنا دم ، ك . (١١) أو كلام إيقاعى : أو إيقاعى ب .

(١٢) الفصل الخامس : فصل ب ، ج ، سا ، ك ، كا .

(١٣) الشعر وأوزانه : ساقطة من ج ، سا ، ك ، كا ؛ في الكلام على الشعر وأنه كلام موقع أو إيقاعى ل ؛

في الكلام على الشعر وهو كلام موقع أو إيقاعى ب .

(١٦) وقولنا : وقوله ح || مخيلة : مختلفة سا ، كا .

الدرناية ، التصديقية التصويرية ، على ما عرفت في صناعة أخرى ؛ وقولنا : ” ذوات ، إيزاعات متفقة “ ليكون فرقا بينه وبين النثر ؛ وقولنا : ” متكررة “ ليكون فرقا بين المصراع والبيت ؛ وقولنا : ” متساوية “ ليكون فرقا بين الشعر وبين نظم يؤخذ جزءاه من جزئين مختلفين ؛ وقولنا : ” متشابهة الخواتيم “ ليكون فرقا بين المقفى وغير المقفى — فلا يكاد يسمى عندنا بالشعر ما ليس بمقفى .

٥

فأما النظر فيه من جهة ما هو كلام ولفظ فالى اللغوى والنحوى ؛ وأما النظر فيه من جهة ما هو غيل ، فالى المنطقى والخلقى بحسب اعتبارين ؛ وأما النظر من جهة الوزن المطلق وعمله وأسبابه ، فالى الموسيقى ؛ وأما من جهة الوزن الخاص عند بلاد دون بلاد — على حكم التجربة والامتحان — فالى العروضى ؛ وأما النظر فى الخواتيم ، فالى صاحب العلم بالقوافى .

١٠

وأنت تعلم : أن الشعر كلام مؤلف من حروف ، — ونعنى بالحروف كل ما يسمع بالصوت حتى الحركات — .

والحروف كما علمت فى مواضع أخرى — إما صامتة وإما مصوتة ؛ والصامتة : هى التى يمكن أن يصوت بها مبتدأة — وهى الواقعة فى أطراف أزمنة النقرات — ، والمصوتة : هى الحروف التى إنما تقع بعد وقوع الحروف الأولى لتمام الأزمنة التى تتلوها ، على ما علمت .

١٥

وعلمت أنها إما مقصورة — أى الحركات — ، وإما ممدودة — وهى المذات — ، ولا يمكن أن يتبدأ لا بالمقصورة ولا بالمحدودة منها .

والحرف الصامت إذا صار بحيث يمكن أن ينطق به على الاتصال الطبيعى . سمي مقطعا ، وهو الحرف الصامت الذى شحن الزمان الذى بينه وبين صامت آخر يليه بنغمة مسموعة .

٢٠

(١) الـرـفـانـيـة : البرهانية ه || ذوات : ذات ب ، ل ، ك ، جـا .

(٤) جزئين : بجزين ه . (٩) صاحب : أصحاب ب ، ج ، ك ، ل .

(١٧) أى الحركات : صاقطة من سا . (١٨) لا بالمقصورة : بالمقصورة جا ؛ إلا بالمقصورة سا .

(١٩) ينطق : ينطق ه . (٢١) بنغمة : نغمة ك ، ل .

فإن كان ذلك الزمان قصيرا سمي مقطعا مقصورا، وهو حرف صامت وحرف مصوت مقصور ؛ وإن كان طويلا ؛ سمي مقطعا ممدودا ، وهو حرف صامت وحرف مصوت ممدود ، أو ما هو في زمان دوران أقصر زمان ، وهو صامت ، ومصوت مقصور ، وصامت ؛ وهذه الأشياء قد عرفت قبل .

والمقطع الممدود يسميه العروضيون : السبب ؛ والمقصور إذا اقترن به الممدود سموه : الوتد .

ونقول : لما كان الشعر كلاما متصلا ، وجب أن يكون من جنس الإيقاع الذي يستمر على الاتصال من غير حاجة فيه إلى وقفات يطول بها الزمان ، فيجب أن يكون من الأزمنة الخفاف وثقال الخفاف ؛ وأما ما وراء ذلك من الأزمنة — وهي الثقال وخفائها — ؛ فيحتاج أن ينقطع المتكلم ويسكت حتى يوفى الحرف زمانه ، وذلك خلاف المعتاد من الكلام .

فإذن الشعر إنما يؤلف من حروف يفصل فيما بينها أزمنة لا يحتاج أن ينقطع فيها الصوت ، وليس كلامنا الآن في كون تلك الحروف متحركة أو ساكنة ، فإنت تلم أنه إذا اجتمع ساكنان ، فالثاني عند اللفظ إما في حكم المحذوف ، وإما في حكم المحرف وقد فرغت من الوقوف على هذا ؛ بل كلامنا فيما يحكى عن الحرف ، ويراعى فيه ثقل الزمان .

وإذا كان الشعر تأليفه بهذه الصفة ، فهو إما من الخفاف ، وإما من ثقالها ، وإما من مضعفات الثقال تضعيفا يرد ما بين الحروف المتوالية إلى النسبة المذكورة ، على أن

(٢ — ٣) مقصور . . . مصوت : ساقطة من كا .

(٣) زمان : ساقطة من دم || مقصور : ومقصور ها .

(٨) فيجب أن يكون : فيكون كا ؛ فيكون ان يكون كا .

(١٢) بفصل : يفعل ب ، ج ، جا ، سا ، كا ، ل ؛ يعمل ك ؛ يفعل دم .

(١٤) المحرف : المتحرك ه .

(١٥) فرغت : فرقت ب || الحرف : الحروف ب ، جا ، دم ، سا ، كا ، ل ، ه .

يتخيل في الثقال إيقاع الأصل متمثلا في الذهن فما كان من الشعر منظوما من أدوار خفاف ، تعاد بحالها مثل :

مستفعان مستفعان .

ومفاعلتين مفاعلتين .

أو من ثقال مضعفة تكرر مثل :

مفاعلاتن مفاعلاتن .

ومثل : فاعلن فاعلن .

وأمثال ذلك ، فإن جميعه شعر .

وأما أمر الطول وانقصر في البيت الواحد ، فمؤكد إلى حسن الاختيار ، وإلى عادات البلاد ؛ فإن التطويل جدا — وخصوصا في المقفيات — ينسى الذهن خاصية عدد كل واحد من الأركان — أي الأبيات — ، ويحوخيال انقوائى ، وحروف الدوى .

واعلم — مع ما ذكرناه لك — أنه إن تكلف متكلف فنظم شعرا ، وجعل المعدل في وزنه على سكتات بدل مقاطع تسقط ، كان متزنا ؛ ولكنه يكون مما انحرف فيه عن عادة الكلام ، وكلما كثر ذلك فيه فهو أثقل ، وما قل فيه فهو أخف .

(١) يتخيل : ثقيل ج || الثقال : الثقيل سا .

(٢) تعاد بحالها : تحالها ك . (٣) مستفعان مستفعان : مستفعل مستفعل ل .

(٤) مفاعلتين : مفاعلتين ب . (٦) مفاعلاتن مفاعلاتن : فاعلاتن مفاعلاتن كا .

(٧) فاعلن فاعلن : مفاعلة مفاعلة سا ؛ فاعلن مفاعلة دم ، ك ، ل ؛ مفاعلن مفاعلة ب ، ج ؛ فاعلن مفاعلن جا .

(١٠) التطويل ب ، ج ، حا ، دم ، ل || المقفيات : المتفقات جا ، دم ، سا ، ل ، ه .

(١٢) ذكرناه : ذكرنا ب ، جا ، ل ، ك .

(١٣) سكتات : سكات ب || بدل مقاطع : تدل على طبع كا || مقاطع : مقاطع سا || متزنا : ملوما ج ، ب ، دم || ولكنه : ولكن سا .

وأنت تجد في البحور العروضية بحرين هما من هذا القبيل ، وإنما تترنان بسكتة ، وهما تغييران لبحرين آخرين ، وأصحاب العروض يعدون كل واحد منهما بابا على حدة ، خارجا عن البحور الأخرى . وتجد هناك تغييرات لبحور جعلت بحورا لأغراض لهم في ذلك ، خارجة عن الأمر الضروري .

وَأَمَّا مِثَالُ الْبَحْرِ الَّذِي أوردناه مثلا لما ينظم بالسكتة ؛ فهو الذي يسمونه بالمديد ، مثل قول شاعرهم :

يَالْ بَكَرْ انْشُرُوا لِي كَلْبِيَا يَالْ بَكَرْ أَيْنَ أَيْنَ الْفَرَارِ

على : فاعلاتن فاعلن فاعلاتن

وإنما أصله : فاعلاتن فاعلاتن فاعلن

فيحتاج أن يسكت قدر زمان « تن » المحذوفة حتى يترن ، وإن استعجل ووصل ؛ لم يكن الكلام في نفسه موزونا ، ولذلك إنما ينطبع إذا كانت الـ « نون » من « فاعلن » الأولى قد وقع موقعها حرف من حروف المد واللين ، وحرف من الحروف التسريعية ؛ فإن كان من الحبسية اختل مسموع البيت ؛ وقد عرفت أقسام هذه الحروف .

فلنعد إلى أجزاء الشعر « وأولها ما علمته من المقطع الممدود والمقصور ؛ وتسمى أرجل البيت ، والدور المركب منها يسمى قاعدة البيت ، والمصراع نصف البيت ؛ والبيت يسمى ركنا .

(٥) بالمديد : المديد ، جا ، سا ، كا ، ل .

(٨) فاعلاتن فاعلن فاعلاتن : فاعلاتن فاعلن فاعلن دم ، سا ، ك .

(١٠) تن : ساقطة من سا || استعجل : استعجل ج ، سا ، ك ، كا .

(١٢) الأولى : الأرب ، ج ، جا ، دم ، سا ، ك ، كا ، ل .

(١٦) والبيت يسمى : فسمي ب .

وأصغر ما يمكن أن يجعل قاعدة هو : ثنائي الخفيف ، لكنه إذا كرر لم يفارق مطوى
الاث من الخماسي ، فإن ركب بغيره فركب بثلاثي الخفيف ، حتى كان على :

$$\text{تن تنن} [- - - = ٠.٥٥٥.٥٥]$$

وكان بينهما النسبة المتفقة ، عاد إلى مطوى الثالث من السداسي فكان :

$$\text{مفاعلتن} [- - - = ٠.٥٥٥.٥٥]$$

$$\text{أو متفاعلتن} [- - - = ٠.٥٥.٥٥٥]$$

فإن ركب مع سالم خفيف الرباعي ؛ ثقل بسبب ترادف الحركات — وقد علمت
ما في هذا — ، فإن ركب مع مطويه حتى كان تركيبه إما مع :

$$\text{فعولن} [- - - = ٠.٥٥٥]$$

$$\text{حتى صار : مفاعلاتن} [- - - = ٠.٥٥٥.٥٥]$$

شا كل تغير بعض الأجناس الثقيلة وصح ؛ وإن ركب مع تغير آخر مثل :

$$\text{فاعلتن} [- - - = ٠.٥٥.٥]$$

$$\text{صار : تنن تن تن على مفاعيلتن} [- - - = ٠.٥٥.٥.٥٥]$$

شابه بعض تغير الثقال وصح ؛ فبسبب هذا يصح هذا التركيب ، لأنه يحكي إيقاعا

بسيطا ، ولو لم يحك ذلك لم يتن ، وإذا ركب مع غير هذه الخفاف ؛ لم يكن للركب
النسبة المطلوبة .

(١) قاعدة هو : قاعدته هوب ؛ قاعدة وهو كا .

(٣) تنن : تن كا ، تنن : تن ب .

(٤) مطوى : منطوى ب . (٥) مفاعلتن : مفاعلتن ه ، كا .

(١٠) مفاعلاتن : مفاعلتن ه . (١١) الأجناس : الأجسام كا || آخر : أجزاء ب .

(١٣) مفاعيلتن : مفاعلتن ب ، ج ، كا .

(١٥) ولو : ساقطة من ب || لم : ساقطة من سا || غير : تغيير ب ؛ غيره جا ، دم ، ك ، ل ؛ تغيير ج .

ولتركب خفيف الثلاثي مع سائر الأجناس الخفيفة ، بعد أن تعلم أن كثرة الحركات التي فيه تمنع أن تجعل قاعدة بسيطة في شعر العرب ، ولا تمنع في غير شعر العرب ، وإن لم يكن الاستعمال تشبها بالعرب ، وهو على :

فعلن فعلن [٠٥٥٥٠٥٥٥ = ٠ - ٠ - ٠ -]

فتركبه مع الخفيف الثنائي ، فقد مضى الكلام فيه .

وأما مع الخفيف الرباعي فيثقل إذا أخذ سلبا ، أو أخذ قايل الطي لكثرة الحركات ، ولما علمته فيما سلف .

وأنت تعلم أن الخماسي لا يناسب الثلاثي ، وأما السداسي فإنه وإن ناسبه المناسبة المطلوبة في الكمية ، فليس يلتزم من الثلاثي ومنه ، ومن سائر ذلك ما يوجد مع كميته شرط الكيفية .

فالنتقل إلى الخفيف الرباعي : وهو لا يجعل قاعدة في أشعار العرب — وإن دخل فيها في تركيب الإيقاع — ، ويجعل قاعدة في أشعار أخرى ، وخصوصا إذا طوى منه دور وسلم دور . وأما المطوى منه وهو :

إما : فعولن [٠٥٠٥٥ = ٠ - -] وإما : فاعلن [٠٥٥٠٥ = ٠ - -]

فقد يجعل كل واحد منهما قاعدة للتكرير — وإن كان ذلك في " فاعلن " غريبا أو قليلا — وأما جزء قاعدة مركبة ، فإن " فعولن " إذا قرن به من الخماسي " مفاعلن "

(١) ولتركب : ويركب ب ، ج ، جا ، دم ، سا ، ل ، د ، ها ، .

(٢) غير : ساقطة من سا .

(٣) تشبها : شديها سا ، لشديها ل ؛ مشتبهاب .

(٥) الثنائي : الثلاثي ج .

(٦) الرباعي : ساقطة من كا .

(٩) كميته : كية ب ، جا ، سا ، ك ، كا .

(١٢) في تركيب : وتركيب ب || أخرى : أخر كا .

(١٤ — ١٥) وأما فاعلن . . . ذلك في : ساقطة من ج ، دم .

(١٦) كان : دخل كا || قاعدة : ساقطة من كا .

لم يكن مقبولا على أنه أصل ، لأنه ليس على الكيفية المطلوبة ، وكذلك ”مفتعان“ وكذلك ”ناعلتن“ وكذلك ”مفعولان“ وإن كان شيء من هذه قد يقرن به على سبيل تغيير أصل . فلا تركيب إذن من الرباعي والخماسي على وجه يرجع إلى وزن .

وأما إذا ركب بالسداسي وقد طوى طيين ، فركب على ”مفاعيلان“ وقد انتظم وزن مثل :

فَعُولُن مَفَاعِيلُن فَعُولُن مَفَاعِيلُن
[٠٠٠٠٠٠ ٠٠٠٠٠ ٠٠٠٠٠٠ ٠٠٠٠٠٠]
— — — — —

يرجع إلى :

فَعُولَان فَعُولُن فَاعِلَان فَاعِلُن فَعِ فَع
[٠٠٠٠٠ ٠٠٠٠٠ ٠٠٠٠٠ ٠٠٠٠٠ ٠٠٠٠]
— — — — —

فإن أنحر ”فعولن“ لم يؤد الشرط في الكيفية .

(٢) فاعلتن : فاعلن ه ؛ فاعل ل ؛ فاعلتن كا || مفعولان : مفعول ل || كان : + كل ه || يقرن :
قرن ب || به : ساقطة من كا .

(٤) طيين : طيين ب || مفاعيلن : مفاعلتن ه ؛ مفاعلتن د ؛ فاعلن ج || قد : ساقطة من ك || انتظم :
انتظمه ب .

(٦) فعولن مفاعيلن فعولن مفاعيلن : فعولن مفاعيلن فعولن مفاعلتن سا ؛
فعولن مفاعيلن مفاعيلن فعولن مفاعيلن ك ؛ مفعولن مفاعلتن مفعولن مفاعلتن جا ؛
فعول مفاعيل ل .

(٩) فعولن ٠٠٠ فع : فعول فعول ك .

وإن ركب مع "مستفعان" وقدم عليه حتى كان "فعولن مستفعان" لم يؤد الشرط في الكيفية ، فإن أخر حتى خرج :

مستفعلن فعولن مستفعان فعولن
[٠٠٠٠٠٠ ٠٠٠٠٠٠٠ ٠٠٠٠٠ ٠٠٠٠٠]
[_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _]

فهو تضعيف لبعض الثلاثيات النقال مع تضمين الفاصلة ، ولذلك تهش النفس إلى تحريك الـ "نون" من "فعولن" الأولى ؛ وذلك على أنه تغير ، ليس على أنه أصل وقد صار لهذا قبول حسن بسبب أنه ، مع محاكاة تضعيف دور من النقال ، يضرب إلى مقارنة من النسبة المذكورة في الكيفية فإنه ينحل إلى :

تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن
[٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠ ٠٠ ٠٠ ٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠ ٠٠ ٠٠]
[_ _ _ _ _ _ _ _ _ _]

فنجد فيه تكريرا للتشابهات ؛ وإن كان بعضها قد كرر ثلاث مرات ، وذلك محتمل فيما صغر جدا وعلى أنه يخالف زيادة ، لكن للفاصلة - أعني - "تن" الأخيرة . والمطبوع منه أن تغفل وتترك هذه الزيادة .

(١) وإن ركب . . . الكيفية : ساقطة من ج ، د ، ل ، هـ || فعولن مستفعلن : فعولن كا .

(٥) تضمين : نغم كا . (٦) إلى تحريك : في تحريك كا .

(٨) النسبة : الشبه سا .

(١٥) تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن ب .

تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن ج .

تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن جا ، د ، سا .

تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن ك .

تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن كا .

تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن ل .

[الأصل عن نسخة هـ ، وقد أخذ عنه ديرلانجيه] (المحقق)

(١١) فتجد : فنحذف ب || قد كرر : مذكور سا .

(١٢) صغر : صعب كا || تن : تنك هـ .

وأما مع "مفعولن" فلا يؤدي الكيفية، وكذلك مع "مفاعلتن" ومع "مفاعلن" فهذا ما نقوله في "فعولن".

وأما عكسه وهو :

فاعلن [— — — — —]

- مع فاعلتن [— — — — —]
و فِعلاتن [— — — — —]
ومع مفاعلن [— — — — —]
و مفعولن [— — — — —]

فلا يؤدي الكيفية ، وكذلك :

- مع مستفعلان [— — — — —]

مقدما على "مستفعلن" ومؤخرا عليه ، حتى يكون على :

مستفعلن	فاعلن	مستفعلان	فاعلن
[— — — — —]	[— — — — —]	[— — — — —]	[— — — — —]

فيؤدي الشرط في الكية والكيفية ، أما في الكية فلا أنه على نسبة مثل وثلاث ، وأما

- في الكيفية فلا أنه يرجع إلى :

فع	فع	فعولن	فاعلن	فاعلن
[— — — — —]	[— — — — —]	[— — — — —]	[— — — — —]	[— — — — —]

(١) وأما . . . مفعولن : ساقطة من ج || مفاعلتن : فاعلتن ه ؛ مفاعيلن كا ؛ مفاعلن ج .

(٦) فعلاتن : فاعلاتن ك ، كا .

(١٤) فيؤدي : + على جا || الكية : ساقطة من ج || فلا أنه : فانه كا .

(١٦) فعولن : ساقطة من كا || فاعلن : ساقطة من ج .

وأما مع "مفاعيلن" فلا يؤدي النسبتين المذكورتين، - ولكن - لأن "مفاعيلن" تغير بـ "مفاعلتن" طبيعي، وذلك لأن تسكين الثاني على اللسان من المتحركات المتراحة كتجريك الثالث من السالكات المتراحة، ثم "فاعلتن مفاعلتن" من التضعيفات الطبيعية - لجنس الثلاثي من الثقيل، متفق صار مقبولا .

وأما [فاعلتن] مع :

مفعولاتن [----- = .o.o.o.o.o.o]

فعلى أنه تغيير :

فاعلتن فع [---u--- = .o.o.o.o.o.o]

فيكون كأنه قال :

فاعلتن فاعلتن فع [---u---u--- = .o.o.o.o.o.o.o.o.o.o]

على أنه :

فاعلتن فاعلتن [---u---u--- = .o.o.o.o.o.o.o.o.o.o]

على أنه تغيير :

فاعلتن فاعلتن [---u---u--- = .o.o.o.o.o.o.o.o.o.o]

وقد يوجد لـ "فعولن" تركيب آخر متفق، وظن أنه يركبه تخفيف الثلاثي، حتى يكون على : "فعولن فعولن فع فع" وأصله :

فعولن فاعلتن فع فع [---u---u--- = .o.o.o.o.o.o.o.o.o.o]

-
- (١) يؤدي : + إلى ب . (٢) فاعلتن : + مع هـ || مفاعلتن : مفاعيلن كا || التضعيفات : الضعيفات ب ، ج ، جا .
- (٤) لجنس : + هـ و هـ .
- (٦) مفعولاتن : مفعولات هـ (٨) فاعلتن : فاعلتن كا .
- (١٤) فاعلتن : + فاعلتن هـ ؛ ساقطة حـ با . ، كا .
- (١٥) وظن : وقد ظن سا || يركبه : ركه ب ، ج ، كا ؛ ركه ك .
- (١٧) فعولن فاعلتن : فاعلتن فاعلتن ك .

وهو : مفاعيلن مفاعيلن [- - - - - = ٠.٥٠.٥٠.٥٠.٥٠.٥٠]

فهو من جنس بسيط القاعدة لا مركبة .

ولنتقل إلى الخماسي فنقول :

أما مفتعلن [- - - = ٠.٥٥٥.٥]

فلا يتركب مع شيء آخر تركيبا يؤدي النسبتين ، وكذلك

فعلاتن [- - - = ٠.٥٠.٥٠.٥]

وكذلك : مفعولن [- - - = ٠.٥٠.٥٠.٥]

و مفاعلن [- - - = ٠.٥٥.٥٥]

فالاستقراء يزيل تركيب إيقاع من الخماسي مع الخماسي والسداسي ، بل مع غيره .

فلنتقل إلى السداسي ؛ وهو مثل :

مستفعلن [- - - - - = ٠.٥٥٠.٥٠.٥]

و مفاعيلن [- - - - - = ٠.٥٠.٥٠.٥٥]

و فاعلاتن [- - - - - = ٠.٥٠.٥٠.٥]

و مفعولاتن [- - - - - = ٠.٥٠.٥٠.٥٥]

و متفاعلن [- - - - - = ٠.٥٥.٥٥.٥]

و مفاعلتن [- - - - - = ٠.٥٥٥.٥٥]

فهذه أيضا لا يتركب بعضها مع بعض تركيبا يؤدي النسبتين ، بل إنما تتركب مع

خفاف قصار .

(١) مفاعيلن مفاعيلن : متفاعيلن مفاعيلن ب ، ج .

(٩) مع الخماسي : ساقطة من ج ، سا ، هـ || بل مع : ومع ج ، هـ .

(١٥) ومتفاعلتن ل . (١٦) ومتفاعلتن : ومتفاعلاتن كا .

ومن التركيب ما يكون ثلاثيا - إذا أدى النسبة - مثل :

$$\begin{array}{ccc} \text{فاعلاتن} & \text{مفاعلن} & \text{فاعلاتن} \\ \left[\begin{array}{ccc} \bullet\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet & \bullet\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet & \bullet\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet \\ \text{---} & \text{---} & \text{---} \end{array} \right] \end{array}$$

فإنه ينحل إلى :

$$\begin{array}{cccc} \text{فاعلن} & \text{فاعلن} & \text{فاعلن} & \text{فاعلن} \\ \left[\begin{array}{cccc} \bullet\bullet\bullet\bullet & \bullet\bullet\bullet\bullet & \bullet\bullet\bullet\bullet & \bullet\bullet\bullet\bullet \\ \text{---} & \text{---} & \text{---} & \text{---} \end{array} \right] \end{array}$$

والزيادة على الثلاثة مستثناة .

وقد يعرض في الوزن ؛ أن يوصل وأن يفصل ، وأن يحذف قطعة صالحة ، ونصوعا في آخر الإيقاع ؛ - كان في المصراع الأول ويسمى ضربا ، والثاني يسمى عروضا ، والتمام يسمى ركنا ، والمركب من الأركان يسمى شعرا .

وقد يكون الشعر من قواعد بسيطة وهو الأفضل ، وقد يكون من قواعد مركبة ، وربما كانت قاعدته مصراعه ، كالمثال في التركيب الثلاثي .

وأنت تعرف الأبدال ، إذا عرفت التفصيلات ، والتلصقات ، وأصناف الطي ، وغير ذلك ؛ فمنها ما هو أقرب إلى الطبع ، ومنها ما هو أبعد ، وقد لوح لك إلى جميع ذلك .

(١) ما يكون : ما هو يكون ج .

(٢) فاعلاتن مفاعلن فاعلاتن : فاعلن مفاعلن مفاعلاتن ج || مفاعلن : مفاعلاتن ب ، جا ، سا ، ك ، كا ، ها .

(٩) ويسمى ضربا : ساقطة من دم .

(١٠) والمركب : ومركب ب ، ج ، جا ، سا ، ك ، كا ، ل .

(١١) الأفضل : الأصل كا .

(١٢) مصراعه : ومصراعه ها .

وأنت تعلم أيضا أن من الأشعار ماهو مربع ، ومنها ماهو سدس ، ومنها ماهو
مثنى ، ومنها ماهو على عدد زوج آخر . وتثقل المجاوزة به إلى اثني عشر قاعدة ؛ ولا يجوز
في العربي المثنى ، وإنما يكون على العدد الزوج ، لأن البيت ذو مصراعين ، فسواء كان
مصراعه زوجا أو فردا ، فهو ضعف ذلك - فهو زوج .

فليكفك هذا في أصول علم الشعر ، وعليك أن تبسط ذلك ، وتفصله ، وتعدد ،
وتحسبه ، وتفرع عليه .
وهاهنا نختم الكلام في الإيقاع .

(١ - ٢) منها : منه ب .

(٢) به : + إلى ب ، ج ؛ ساقطة من ه || إلى : ساقطة من جا ، دم ، سا ، ك ، كا ، ل .

(٣) العربي : العشر من كا .

(٧) تحتم : يجيئ سا .

(٧) الإيقاع : + تمت المقالة الخامسة من الموسيقى بحمد الله ورحمته وصلواته على سيدنا محمد نبيه وآله

وسلامه لك ؛ تمت المقالة الخامسة من الموسيقى بحمد الله ورحمن توفيقه دم .

المقالة السادسة

المقالة السادسة

في تأليف اللحن والآلات وأحوالها

الفصل الأول

تأليف اللحن

- ٥ من أراد أن يؤلف لحنًا ، فيجب أن يفرض — أولا — جماعة من الجماعات ، إما تامة ، وإما ناقصة ، محدودة التمديد ، ويرتب فيه الجنس أو الأجناس التي تحتمله ، سواء حفظ الجنس بماله ، أو رأى أن يداخله بتجنيس آخر ، كأن ينتقل بين طرفي الذي بالأربعة من جنس إلى جنس .
- ثم ليفرض انتقالا معلوما ، وليجعل للانتقال إيقاعا معلوما ؛ من هزج موصل ، أو إيقاع مفصل . فإذا فعل هذا ، فقد ألف اللحن .
- ١٠ ثم اللحنون تتفاوت بحسب تفاوت الأجناس ، وتفاوت الانتقال ، وتفاوت الإيقاع ، فيعرض من ذلك أن يكون بعضها أشرف ، وبعضها دونه .
- وأفضل الأجناس : القوية ، ثم الملوونة ، ثم التأليفية .
- وأفضل الإيقاعات : في الخفاف القليلة النقرات — مالا يطوى منه إلا قليل — ، وفي الكثيرة النقرات أن يطوى أكثر ، وفي الثقال أن تضعف ويدخل فيها نقرات التصور والمجاز والاعتماد .

(١) المقالة السادسة : خاتمة ه ؛ المقالة الثالثة ج ، ل ؛ بسم الله الرحمن الرحيم وبه ، + من الموسيقى ب ؛
 ثقتى المقالة السادسة ك ؛ المقالة السادسة بسم الله الرحمن الرحيم سا .
 (٣) الفصل الأول : فصل ب ، ج ، دم ، سا ، ك ، كا .
 (٥) فيجب أن يفرض : ظيفرض سا . (٦) فيه : فيها ك || التي : الذي جا ، دم ، سا ، ك ، ل .
 (٧) بتجنيس : بتجنس ب ، ج ، ه .
 (١٤) القليلة : الخفيفة ب ، ج ، دم .
 (١٥) التصور : التصدير سا ، ه ؛ الصوت ل ؛ التصوب دم . (١٦) والمجاز : والمجاورج .

وأفضل الانتقال : من أوساط النغم ، وأفضل الإقامة : التضعيف ، وهو أن تكون إحدى النغمتين على النغمة ، والأخرى — التي من حقها أن تكون على النغمة بعينها — تكون على ضعفها أو نصفها .

واعلم أن الأجناس الالينة لا يحسن استعمالها إلا مخلوطة بالقوية .

ومن الزيادات الفاضلة الترعيدات ، وقد عرفتها . والتمزيجات وهو أن تحدث نغمة على دستان بالقبض عليه ، ثم ترعد الإصبع على دستان تحته وفوقه ، ليسمع لذلك صوت آخر يمازج هذا الصوت — إذا كان مناسباً — كان من الجماعة المستعملة أو لم يكن ، وربما فعل هذا على وترين تسويتهما واحدة ، فيشد على كليهما في دستان ، وعلى أحدهما في دستان آخر ، فيسمع الصوتان معاً ، ويكاد أن يسمى هذا الضرب من التمزيج تشقيقاً .

ويقرب من هذا الباب : التركيبات ، وهو أن تحدث بنقرة واحدة تستمر على وترين النغمة المطلوبة ، والتي معها ، على نسبة الذي بالأربعة ، أو الذي بالخمسة ، أو غير ذلك ، كأنهما يقعان في زمان واحد .

والتضعيفات : وقد علمتها وهي من جملة التركيبات ، إلا أنها في الذي بالكل .

والتوصيلات — وهي أيضاً من جنس التمزيجات ، أو مقارنة لها — وهو : أن تنقر دستان ، ثم تحرك الإصبع إلى دستان فوقه أو تحته على الاتصال ، إرادة لأن تغير الصوت من حدة إلى ثقل ، أو ثقل إلى حدة ، تغيراً على الاتصال .

وإذا تقررت هذه الأصول ، فينبغي أن تعلم : أن من الألحان لحناً بسيطاً ، ومنها لحناً مركباً . واللحن البسيط هو الذي يحيط به إيقاع متصل واحد ، واللحن المركب هو الذي

(١) أوساط : أوسط ه .

(٨) تسويتهما : يسمونهما كا || في : ساقطة من ج ، دم ، ك ، كا ، ل ، ه .

(٩) ويكاد : ولا يكادك || الضرب : الصوت ب ، ج ، دم .

(١٠) التركيبات : التركبات ه . (١٢) زمان : زمن سا .

(١٥) ثم تحرك : وتحرك كا || أر : + من ب ، كا || الاتصال : الأصل كا .

(١٦) وإذا : وماذب .

فلنشر إلى كيفية تأليف الآن بمثال ما ، ولنفرض إيقاعا ، وليكن هنزجا مغيرا على هذه الصفة :

تڻن تن $[\text{---} \cup \cup \cup = 0.0000000]$

سبابة الزير ، مطلق الزير ، بنصر المثنى ، سبابة المثنى ، مطلق المثنى ، بنصر المثلث ، سبابة المثلث ، مطلق المثلث .

البصير، "ز" علامة الزير، و"م" علامة المثني، و"ل" علامة المثلث. وقد ١٥

(۱۴) م : تنج ، دم ، ل .

أثبتنا تحت كل نقرة الدستان الذى يجب أن تخرج منه النغمة (*) ، فيكون الإيقاع عندك محفوظا بما كتب ، والنغمة محفوظة ، وتؤدى اللحن عليه من غير أن يقع خلل ، إلا بتقصيرك فى عمل اليد ، إن لم تكن متدربا فيه ، أو خلوه عن الترتيبات المذكورة ، وذلك مما تسهله عليك الدربة لا غير .

ومن أراد أن يتلقن ، فليتلقن أولا إيقاعه على نحو تغييره ، وليخيل حتى يكون الإيقاع عنده حروفا لا نغما ، فلإنهم كثيرا ما يؤذون الإيقاع ” تن تن “ وما يجرى مجراه ، فيؤذون بعضه حروفا ، وبعضه نغما ساذجة لا يفطن لها ، فتضيع ، فيجب أن يراعى المتلقن ذلك ، ويجتهد حتى تكون كل نغمة حرفا ، ويثبتته ، ويكتبه ، ثم يراعى مخارج النغم مع كل حرف ، فيثبتته تحته .

وقد رأيت من كان يكتب الإيقاع — كما يسمعه — أسرع ما يمكنه ، ثم يجعل مواقع الأزمنة العظام نونات ، يحيط العزف بطولها ، يمد معها يده فى المشى بقدر ما تمتد ، فإذا خلا به ، تذكر بمقادير المد ، ومقادير الزمان .

فهذا ما نقوله فى تأليف اللحن ، ولتكم الآن على الآلات .

(٥) اثبتنا : اميناج || نقرة : بنقرة ه .

(*) النسخ الموجودة عندى كافة مكتوبة على هذه الصورة ، النغات على حدة ، والنقرات على حدة ، وليس كما يشير ابن سينا فى المتن من إثباته النغات تحت النقرات ، وهذا من خطأ النساخ كما أعتقد ، الأمر الذى لا يمكننا من عزف هذا المثال اللحنى كما وضعه الشيخ الرئيس [زكريا يوسف] .

(٣) بتقصيرك : تقصيرك ب ، جا ، ل ؛ تقصير ا ؛ تقصيرك .

(٤) لا غير : ساقطة من سا .

(٥) فليتلقن : ساقطة من ب || إيقاعه : ارتفاعه ل || تغييره : نقره كا ؛ تعتبره جا .

(٦) تن تن : تن تنك ؛ تن تنن جا . (٧) ساذجة : سادة كا || فيضيع : فيقتنع ه ، ها .

(٨) حرفا : حروفاد ، كا .

(١١) الأزمنة : — التسمية ه || العزف : العرب سا ، كا || نونات : نقرات ب || العظام : النظام ه ؛

الكبار العظام سا || العرب كا ، سا || المشق : المتسق ه ؛ المتن كا .

(١٢) فاذا : وإذا كا || بمقادير المد : ساقطة من كا .

(١٣) الآن : ساقطة من سا || على : فى سا ، كا .

الفصل الثاني

الآلات الموسيقية

- الآلات على أقسام ؛ فمنها ذوات أوتار ودساتين ينقر عليها ؛ كالبربط (*) والطنبور ، ومنها ذوات أوتار ينقر عليها بلا دساتين ، وهى على وجوه : فمنها ما أوتارها ممدودة على سطح الآلة كالشاهرود ، وذو العنقا ، وبخسته ، ومنها : ما أوتارها ممدودة لأعلى سطح الآلة ، بل على فضاء يصل بين مجانبه ؛ كالصنج ، والسلياق . ومنها : ذوات أوتار ودساتين لا ينقر عليها ، بل يجزر عليها كالرباب . ومنها آلات لا أوتار عليها ؛ فن ذلك : منفوخ فيه من طرفه — ملتقما — كالزمار ، أو منفوخ فيه من ثقب كاليراعة التى تعرف بـسُرناى ، ومنفوخ فيه بآلة صناعية كزمار الجراب .
- وقد تركب المنفوخ فيها تركيبات ، حتى يحدث مثل الآلة الرومية المعروفة بالأرغن .
- ومن الآلات ما يطرق بالمطارق ، كالصنج . وقد يمكن أن تبتدع آلات غير المستعملات .

-
- (١) الفصل الثانى : فصل ب ، ج ، د ، ك ، ل ؛ + فى الكلام على أجناس الآلات وعددها ب ؛ + فى الكلام على أجناس الأوتار جا .
- (*) فى نج يوجد صورة للعود .
- (٤) كالشاهرود : كالشهرودى . كالشهرودى ك ؛ كالشاهو ذى ب || وذو العنقا : العنقال ، ه ؛ والعنق ج ؛ والعنقاد ، ب .
- (٦) والسلياق : والسلاق ل ؛ والسلاق ج ؛ والسلاق ها .
- (٥ — ٦) كالشهرودى ... بل : ساقطة من كا .
- (٨) كاليراعة : كاليزانجية ه .
- (٩) كزمار : كالزمار مزمارسا .
- (١٠) فيها : فيه ن سا || بالأرغن : بارنمن ه ، ك ؛ بارنمن كا .
- (١١) يتدع : يستعملك .

والمشهور المتداول المقدم عند الجمهور هو : البربط ، وإن كان شئ أشرف منه فهو غير متعارف بين الصنائع جدا ، فيجب أن نتكلم على أحواله ، ونسب دساتينه ، ويكرن لغيرنا أن يجتهد فينقل الكلام منه إلى سائر الآلات * ، إذا عرف الأصول فنقول :

٥ إن العود قد قسم طول ما بين مشطه وأنف ملاويه على الربع من جهة الملاوى ، وشده عليه الدستان الأسفل ، وهو الدستان المنسوب إلى الخنصر ، فيكون بين مطلقه وبين خنصره الذى بالأربعة . ثم قسم طوله ، وأخذ تسع الطول إلى الأنف ، وشده عليه دستان السبابة ، فيكون بين مطلقه وبين السبابة ، الطننى . ثم قسم ما بين سبافته إلى المشط على طننى آخر ، وشده عليه دستان البنصر ، فحصل من مطلقه إلى سبافته طننى ، ومن سبافته إلى بنصره طننى آخر ، وحصل بين بنصره وخنصره البقية — وذلك جنس طننى .

١٠ وأيضا قسم ما بين الخنصر والمشط بثنائية أقسام ، وزيد واحد منها على الخنصر ، وشده عليه دستان الوسطى القديم الفارسى ، فكان ما بين هذا الدستان والخنصر فضلة الطننى ، وبقي بينه وبين السبابة الطننى .

١٥ ثم جاء المتأخرون ، وشدوا للوسطى دستانا آخر في قريب من الوسط بين السبابة وبين السبابة وبين الخنصر ، فمنهم من ينزله قليلا ، ومنهم من يرفعه قليلا ، فيخرج من ذلك أجناس مختلفة ، لكنهم ليسوا يميزون في زماننا التفاوت فيه . والأقرب من ذلك ، أن تكون السبابة من تلك الوسطى على نسبة الزائد جزءا من اثني عشر والوسطى من الخنصر على نسبة الزائد جزءا من أحد عشر تقريبا — لا بالحقيقة — ، لأنه يخرج حينئذ على نسبة : « ١٢٨ إلى ١١٧ » فيكون على تأليف بعض الأجناس المذكورة .

(*) إلى هنا تنتهى النسخة ج .

(١) البربط : العود ها .

(٢) غير : ساقطة من سا .

(٥) عليه : عليها ب ، كا || وهو الدستان : ابتداء نغم في نسخة ج .

(٧) السبابة : + الوسطى || وبين السبابة : وبين سبافته ب ، سا ، ك ، ن .

(٨) البنصر : الخنصر ب ، ك .

(١٨) ١٢٨ إلى ١١٧ : $\frac{1}{17} \frac{1}{28}$ ك

(١٣) من : ساقطة من سا .

ثم إنهم شدوا فوق السبابة دستانا آخر على الطينين من هذا الدستان المشدود للوسطى ،
يكون كالمجنب له ، لتؤخذ أسجاحه من الوتر الثالث .

ثم إنهم شدوا فوق ذلك دستانا يظنه أكثرهم أنه كالمجنب للوسطى القديمة ، وليس
كذلك ، بل هو من هذه الوسطى الحديثة ، المعروفة بالزلزلية ، على نسبة مثل وسبع . فهذه
هي دساتين العود .

وأما تسوييتهم المشهورة للربط : فإن يجعلوا نغمة مطلق كل وتر سافل مساوية لخنصر
الوتر الذى فوقه ، حتى يقوم بدل ثلاثة أرباعه ، ويوجد حينئذ فى الربط من النغم
أربعة أضعاف الذى بالأربعة .

وقد كان يشد عليه وتر خامس ، ليستخرج من سبافته وبنصره طينيان ، لتتمة الذى
بالكل مرتين . فكان يتعطل هناك بقية ، فهجر ذلك ، وصاروا إذا احتاجوا إلى ذلك ،
نزلوا تحت خنصر الزير بإصبعين — نزولا يفعل طينين — فيكون تحت خنصر الزير
بالقوة نغمة حادة ، ونغمة أحد . وقد يسوى العود تسويات أخرى .

واعلم أنه قد يعرض من تركيب الدساتين على هذه النسب المذكورة ، ومن استعمال
هذه التسوية المذكورة ، أن لا يتجاوب المعلوم والمغمزع ، والسبب فى ذلك أح : أمرين :
أحدهما فى وضع الآلة ، والثانى فى حال الأوتار .

أما الذى فى وضع الآلة : فلأن المنط إذا كان مرتفعا ، أو الأنف ، حتى صار
ذلك سببا لتباعد وضع الوتر عن وجه الآلة ، فإذا قبض الوتر إلى مشد الدستان حتى يلتصق

(٤) هذه : هذا سا ، ك .

(٦) مطلق : المطلق ب .

(٧) الربط : العود سا ، د .

(١٠) فكان : وكان ك .

(١١) الزير : الوتر ه || نزولا . . . طينين : ولا . . . طينين كا || خنصر . . . تحت : ساقطة

من د .

(١٢) أخرى : + وأكثر ما يصير فى وتر واحد ب ، دم ، سا ، كا ، ل .

(١٤) التسوية : النسبة ه || يتجاوب : يتجاوزك .

(١٧) حتى يلتصق : نهاية الحزم فى نسخة جا .

بوجه الآلة ، احتاج ضرورة أن يتمدد ؛ والسبب في ذلك : أنه قد كان قبل خطأ مستقيما واحدا ، والآن نريد أن يصير خطين يحيطان بالخط الأول — لو ثبت بمثلث — ، وكل ضاعين مجموعين من المثلث أطول من الثالث ، ولن يطول الوتر إلا بفضل تمدد ، والتمديد يغير الطبقة إلى الحدة .

وأما السبب الذي في الوتر ؛ فهو أن الوتر ربما اختلفت أجزاؤه في الغلظ ، والدقة ، واللين . والصلابة ، فلم تكن نسبة أجزائه واحدة ، فلم يؤد النغم على نسبتها ، وهذا سبب غريب من جملة الآفات ، وليس من جملة الأمور الضرورية .

فمن أراد أن يسوى الدساتين تسوية — إذا ركبها عليها — تسالم المعلوم والمصنوع ؛ فلما أن يكون حاذقا بالسمع ، فيدله السمع على مشاد الدساتين ، وإما أن لا يكون حاذقا في ذلك ، بل يكون محتاجا إلى الحيلة .

فإن كان كذلك ، فخيالته أن يعلق على العود ثلاثة أوتار ، من جنس واحد ، متساوية الغلظ ؛ ويحزق أحد الأوتار حزقا لطيفا — مقدار ما يسمع من نقر صوت ، ويجعله أرخى ما يكون ؛ لسمع صوته أثقل ما يكون — بعد وضوح — ، ثم يسوى [الوتر] الثالث تسوية حازقة ؛ حتى يحصل منها نغمة هي صيحة النغمة الأولى ، ثم يجعل حاملة لطيفة حسنة التقطيع ؛ ليس ارتفاعها ارتفاعا يشيل الوتر إلى فوق إشالة مؤثرة تحدث فيه تمديدا ؛ بل لا يزال يحرك الحاملة إلى جانب الملاوى ؛ حتى يسمع من أحد الوترين الأولين — من الجزء الذي عند الملاوى — صيحة الوتر الثالث ؛ فحيث وجدها ، شد عليه دستان الخنصر .

(١) قد : ساقطة من سا ، ه . (٢) ثبت : ثلث سا .

(٤) الطبقة : طبقه ب ، جا ، سا ، ك ، ل ، دم ؛ طبقة كا .

(٦) نسبتها : نسبتها جا ، كا ، ل .

(٨) والمصنوع : والمطبوع كا . (١٢) نقر : بعد ه ؛ نغم كا ؛ نقرة ل .

(١٤) الثالث : الثالثة دم ، سا ، ك ، ل ، ه ؛ الثلاثة ب ، كا || حازقة : خارقة دم ، سا ، كا ||

صيحة : صيحة || يجعل : يحصل دم ، ه ؛ ساقطة من كا ، ل .

(١٥) ليس : نحس ب .

(١٦) فيه : فياب ، دم ، سا ، ك ، كا ، ل || تمديدا : ساقطة من سا .

ثم يسوى الأوتار الثلاثة على التسوية المشهورة؛ بحيث يكون كل مطلق مساويا لخنصر الذى فوقه .

ثم يطلب صيحة الوتر الأعلى عند الأنف ، من الوتر الأسفل ؛ فحيث وجد شد عليه
دستان السبابة .

ثم يتقبض على سبابة الأعلى ويطلب صيحته فى الأسفل ؛ فحيث حصل شد عليه
دستان البنصر .

ثم يضع إصبعه على خنصر الأسفل ويطلب إسجاحه من الوتر الأعلى ؛ فحيث حصل
شد عليه دستان وسطى الفرس .

ثم يشد دستانا بالقرب من وسط ما بين السبابة والخنصر ، يكون دستان وسطى زلزل .

ويضع عليه الإصبع من أسفل ويطلب إسجاحه من الأعلى ؛ فحيث وقعت فهناك
دستان مجنبة .

ثم يطلب كذلك إسجاحه من وسطى الفرس ، وينزل عنها بقريب من ربع ما بينها
وبين المجنب المشدود أولا ؛ ويشد عليه رأس الدساتين .

فهذا هو وجه شد الدساتين . وأما نسب الدساتين بعضها إلى بعض ؛ فيجب
أن نضع لها لوحا جامعا (الشكل ١) .

١٥

(١) يسوى : بسمى سا || يسوى الأوتار . يضع أصبعه على تسوى الأوتار د .

(٨) وسطى الفرس : الوسطى الفارسية ب ، ك ، كا ، ل .

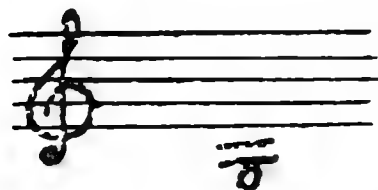
(١٢) من : ساقطة من ب ، دم ، سا ، ل ، هـ || عنها : معها ك ؛ عليها كا ، ل .

(٧) جامعا : + هذا هو ك ؛ ثم يوجد فراغ مقداره صفحة ولم يظهر اللوح المذكور ؛ كذلك يوجد فراغ

فى هذا المكان فى ب ، دم ؛ أما فى ج ، كا ، ل ، هـ ، فلا فراغ .

درجات العود حسب قسمة ابيه سبعا

صول	دو	فا	سول	مي
الاولف				
المجنبة وسطى الغرس وقد اهل في ذنبه سبعا	ري	صول	سي	مي
الاولف	دو	فا	سول	مي
المجنبة وسطى ززل	ري	صول	سي	مي
دو				
دستاه البابة	ري	صول	دو	فا
وسطى الغرس القديمة	ص	دو	ري	صول
وسطى ززل	ري	دو	ري	صول
دستاه الباهر	مي	دو	ري	صول
دستاه الخضر	فا	سول	مي	دو
الموز القبول "الهم"				
"الملك"				
"المتن"				
"الزير"				
والادور اهل في نغمه سبعا				



(شكل ١)

ملاحظة : اعتبرنا أن مطلق الهم يساوي النغمة "صول"

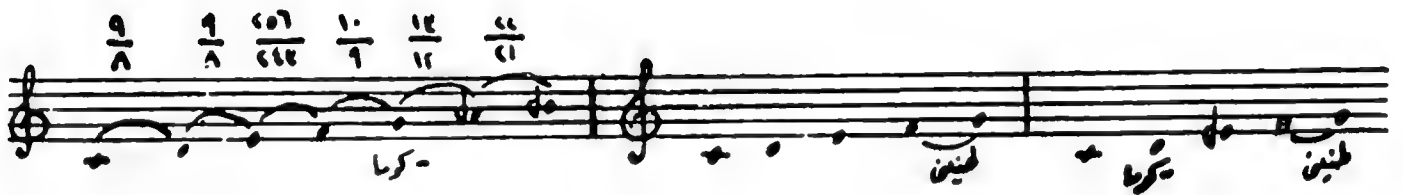
وأما الجماعات المشهورة في العود : فأى جماعة شئت من الجنس الطينيني (شكل ٢) ،
وأى جماعة شئت من أجناس على نسبة مثل وتسع ، ومثل وجزء من اثني عشر وبقية :
تخرج من المطلق ، والسبابة ، ووسطى زلزل ، والخنصر (شكل ٣) .



(شكل ٢)

(شكل ٣)

وأیضا جماعة مزكبة من الجماعتين في وترين على طينيني إحدى عشرى ، طينيني ،
طينيني ، بينهما (شكل ٤) ، وربما زادوا عليها طينينا ، يحيط بذلك نغم ما بين سبابة وتر
وبين مطلق ما فوقه (شكل ٥) .



(شكل ٤)

(شكل ٥)

وجماعة من خنصر الزير إلى مطلق المثلث : طينيني ، إيطينيني ، طينيني ، على هذا الولاء
(شكل ٦) .



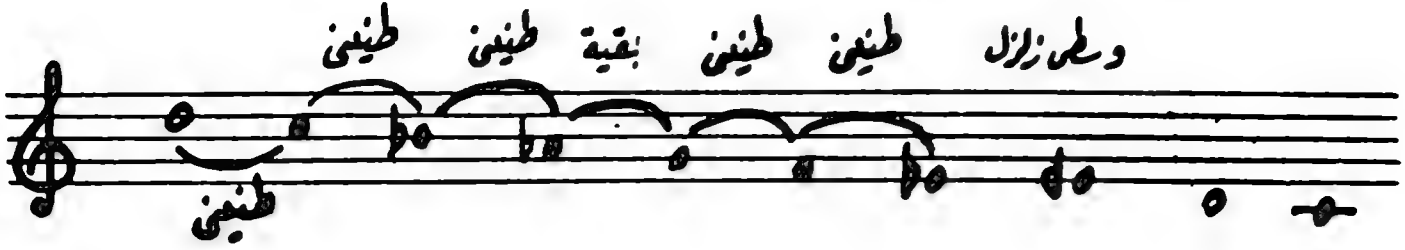
(شكل ٦)

وجماعة أخرى ليس على هذا الولاء بل على : المثلث خنصر ، ووسطى الفرس ،
سبابة ، مطلق ، وربما جعلوا آخرها وسطى زلزل البم (شكل ٧) .



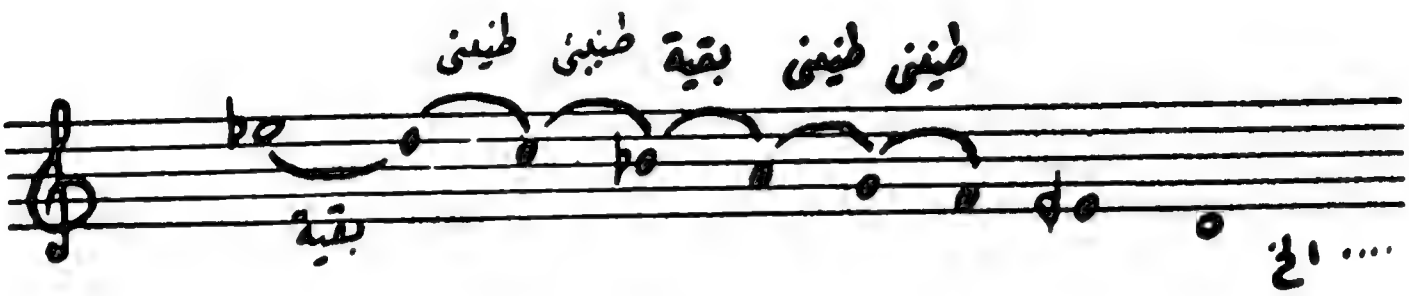
(شكل ٧)

وجماعة أخرى تبدئ من سبابة الزير : طينى ، طينى ، بقيته ، طينى ، طينى ،
وسطى زلزل ، وربما صعدوا إلى السبابة (من الوتر الثانى) والمطلق ، وربما نزلوا
من سبابة الزير طينى (شكل ٨) .



(شكل ٨)

والجماعة المنسوبة إلى الرى هي من وترين على طبقة : طينى ، طينى ، بقيته ، طينى ،
طينى ، ومن الثالث الأعلى وسطى زلزل ، وربما نزلوا من خنجر الزير طينيا ، وربما
صعدوا على وسطى زلزل إلى السبابة فما فوقه (شكل ٩) .



(شكل ٩)

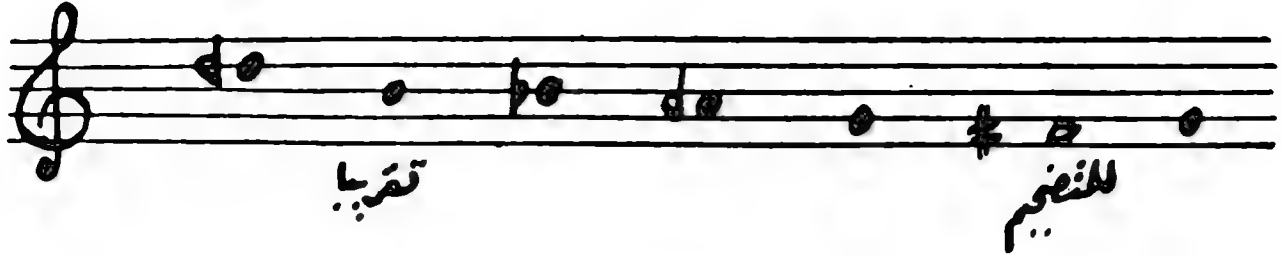
وجماعة تعرف بالمستقيمة : تستعمل فى الأوتار كلها المطلقات ، والسبابات ،
ووسطيات زلزل (شكل ١٠) .



(شكل ١٠)

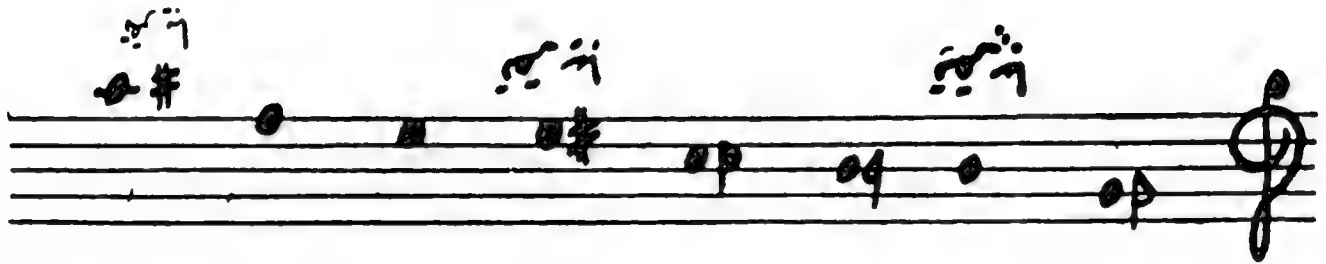
- (١) طينى (الأخيرة) : ساقطة من دم ، ك ، كا ، ل .
- (٢) وسطى زلزل : وسطى زلزل ب ، دم ، ك ، كا ، ل .
- (٣) الزير : الوتر سا ، كا .
- (٤) الرى : الزلى ب ، الزلى د ، الزلى سا ، الزلى ك ، كا ، الزلى ل [النوى Naw a فى دير لانجيه]
- (٥) الزير : ساقطة من هـ .
- (٥ - ٦) وسطى ... على : ساقطة من دم .
- (٧) تعرف : تعزى هـ .

وجماعة أخرى يستعملون فيها الجنس السبعى بتتدئ من : وسطى زلزل (الزير) وتنزل رأس الدساتين ، ثم المطلق ، ثم وسطى زلزل ما فوقه ، ثم سبابته ثم قد جرت العادة أن يفخم فيه نغمة أعلى الدساتين ، (من الوتر الأخير) ، ويعاد إلى السبابة (شكل ١١) .



(شكل ١١)

وجماعة أخرى قريبة من هذه ولكنها مخالفة لها فإنهم يستعملون : وسطى زلزل الزير مثلاً ، ثم رأس الدساتين ، ثم مطلق الزير ، ثم وسطى زلزل المثنى ، ثم رأس الدساتين من المثنى ، ثم مطلقه ، ثم بنصر المثلث ، ثم رأس دساتينه ، وهذا ينسب إلى إصفهان (شكل ١٢) .



(شكل ١٢)

وجماعة أخرى تعرف بالسامكى على : طنيني ، وطنيني ، وبقيته ، وطنيني ، وقريب من بقيقته ، وعلى نسبة مثل ونحس مرة : بنصر الزير ، وسبابته ، ومطلقه ، وبنصر المثنى ،

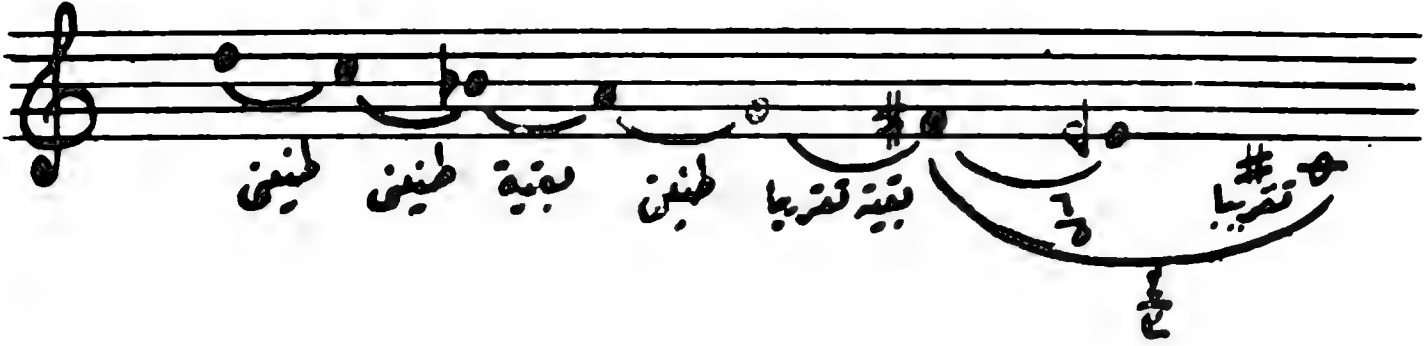
(١) السبعى : أى الزائد سبعا أى $\frac{8}{7}$ [ذكر يا يوسف] || السبعى : + سدس ك .

(٢) أن : بأن ب ، كا ، ل ، فى أن || يفخم فيه نغمة : يفخم فيه نغمة هـ .

(٤) لها : له ب ، كا ، سا ، ل ، ك .

(٤ — ٥) زلزل الزير : زلزل إلى الزير ب .

وسبابه ورأس الدساتين من المثني ، [ووسطى زلزال المثلث] ، ورأس الدساتين من المثلث (شكل ١٣) .



(شكل ١٣)

وهنا جماعات أخرى غريبة ، يجب أن تعرف من أهل الصناعة . وأما الجماعات الظاهرة فقد أومأنا إليها .

ولنتصر على هذا المبلغ من علم الموسيقى ، وستجد في كتاب اللواحق تفريعات وزيادات كثيرة إن شاء الله تعالى .

(٣) أهل : + هذه سا .

(٥) وستجد : وتجد ب ، ك ، كا || تآب : كتب ب ، سا ، د .

(٦) كثيرة : ساقطة من سا || تعالى : + تمت المقالة السادسة وتم كتاب الموسيقى من كتاب الشفاء والحمد لله وحده ب ؛ + تم كتاب الموسيقى من جملة الرياضيات من كتاب الشفاء بحمد الله وحسن توفيقه ه ؛ + والحمد لله وحده وصلى الله على محمد وآله الطيبين الطاهرين وهو حسبي ونعم الوكيل جا ؛ + تم كتاب الموسيقى من جملة الرياضيات بحمد الله وحسن توفيقه عز وجل الأجل بقدرته ولطفه دم ؛ + تم الكتاب الموسوم بالشفاء للرئيس الكامل المحقق نجر الملة شيخ المتكلمين أبو علي بن سينا قدس الله روحه وسقى ثراه وجعل الجنة مأواه والحمد لله كما هو أهله وصلى الله على سيدنا محمد وآله وصحبه الأكرمين وسلم تسليما حسبنا الله تعالى ونعم الوكيل . اتفق نجازته في مستهل ربيع الأول من شهر رمضان وأربعين وأربعة سا ؛ + هذا آخر ما ذكره الرئيس أبو علي رحمه الله من الموسيقى وبه تم الجزء المشروح من كتاب الشفاء ووقع الفراغ منه في العشر الأوسط من محرم سنة أربع وستمائه والحمد لله حق حمده وصلواته على سيدنا محمد نبيه وآله وصحبه وسلامه وهو حسبي ونعم المعين ك ؛ + تم الموسيقى من كتاب الشفاء كا ؛ + والحمد لله وحده وصلواته على نبيه محمد وآله الطاهرين وهو حسبي ونعم المعين ل .

أسماء الأعلام

التي وردت في النص

الاسم	رقم الصفحة
أُقليدس	٣٣
بطليموس... ..	٥٣

أسماء الكتب التي وردت في النص

رقم الصفحة	اسم مؤلفه	الكتاب
٣٣	أقليدس	القانون
١٥٢	ابن سينا	اللاحق

مصطلحات موسيقية قديمة واردة بالكتاب
وما يقابلها من المصطلحات الحديثة

المصطلحات القديمة	مرادفاتها الحديثة
جهاز وخفافة...	بيانو وفورتي (p.f.)
حدة وثقل	حدة وغلظ
بعد الذي بالكل	مسافة الأوكتاف (ديوان)
الجمع التام . أو الذي بالكل مرتين	» أوكتافين (ديوان)
بعد الذي بالخمسة	» الخامسة
» » بالأربعة...	» الرابعة
نسبة الزائد جزء (أو نسبة المثل والجزء)	المسافة المدلول عليها بكسر يزيد بسطه عن مقامه واحدا مثل $\frac{7}{6}$ ، $\frac{5}{4}$ الخ
الزائد سبعا والزائد تسعا الخ	} $\frac{8}{7}$ ، $\frac{1}{9}$ الخ
مثل وسبع ومثل وتسع الخ	
السبعى والتسعى الخ	
نسبة الزائد جزءين الخ	} يزيد بسطه على مقامه اثنين مثل $\frac{7}{5}$ ، $\frac{5}{3}$ الخ
و » المثل وجزئين الخ...	
الزائد سبعين والزائد تسعين الخ	
أو مثل وسبعان ومثل وتسعان الخ	} $\frac{9}{7}$ ، $\frac{11}{9}$ الخ
الجنس	
بعد طنيني	
» بقية	نصف تون
» إرخاء	ربع تون
دستان	موضع عقق الإصبع على الرقبة
البربط	العود

(تابع) مصطلحات موسيقية قديمة واردة بالكتاب
وما يقابلها من المصطلحات الحديثة

المصطلحات القديمة	مرادفاتها الحديثة
الشاهرود ، ذو العنقا	نوعان من العود
الصنج ، السلياق	من الآلات أوتارها ممدودة لا على سطح الآلة بل على بضء يصل بين مجانبه مثل الهارب والكنارة
الصنج الصيني	آلة الجنج gong
البم	أوتار العود بالترتيب من الغاظ إلى الحدة
المثلث	وتقابل في تسويتها العود الحديث أوتار
المثنى	العشيران والدوكاه والنوا والكردان على
الزير	الترتيب
المجنب	
السبابه	
الوسطى القديم (الفارسي)	دساتين الأصابع على كل من الأوتار
وسطى زلز	الأربعة للعدد وفقا لأبعاد خاصة ورد
البنصر	شرحها بالكتاب
الخنصر	
تهزير أو ترعيد (أو بالفارسي مرغول)	الزغردة
إسجاح	جواب

ثبت بالمصطلحات الواردة في الكتاب وما يقابلها باللغة الفرنسية
حسب الترتيب الأبجدي العربي

Instrument	آلة
Intervalles à succession	أبعاد التواتر
Consonance absolue	» كجار مطلقة
Détente du son	إطلاق الصوت
Appui	اعتماد = (زيادة النقر قبل الدور)
Rythme retardé	الأبطأ
Intervalles petits	الأبعاد الصغرى
Homophones	الأبعاد الكجار المطلقة
Intervalles grands	» الكبرى
„ musicaux	» الموسيقية
„ moyens	» الوسطى
Conjonction	الاتصال
Concordance	الاتفاق
Consonance	»
„ fondamentale	» الأصلية
„ par substitution = (Consonance de deuxième classe)	» البدلية
Relâchement	الإرخاء = (نصف الفضلة)
Pressé	الأسرع
Rythme pressé	»
Arrêt	الإقامة على النغمة
Evolution	الانتقال
„ à retours	» الراجع
„ à retours unique	» » افرد

Evolution à retours périodique	الانتقال الراجع المتواتر...
„ à retours circulaire	» » المستدير
„ à retours polygonal... ..	» » المضاع
„ ascendante	» الصاعد
„ directe	» المستقيم
„ inclinée	» المتعرج...
„ descendante	» الهابط
Disjonction	الانفصال
Rythme simple	الإيقاع الساذج...
„ déclamé	» باللسان
„ battu	» بالتقر...
Luthe	البربط = العود
Note ressemblante	البعد المتشابه
Symphonie	» »
Annulaire	البنصر
Composition	التأليف
Accord	التسوية
„ habituel	» المشهورة...
Césure	التقطيع
Détachement	» (في النغم)
Répétition	التكرير
Musique Vocale	التلحين الحلقى .
Dissonance	التنافر
Gravité (de son)	الثقل = (ثقل الصوت)
Ternaire	الثلاثي
Binaire	الثنائي

Binaire—lourd	الثنائي الثقيل
„ —léger	» الخفيف
(Trait de l'archet du rabab)	الجرة الربابية
Acuité	الحدة
Phonèmes retenus	الحروف التمرينية
„ coulants	» الحبسية
Groupe	الجمع — الجماعة
Groupe parfait	الجمع الكامل الأعظم
Diatonique	الجنس القوى (بعدان طنينيان)
Faiblesse	الخفافة
Quinaire	الخماسي
Auriculaire	الخنصر (دستان الخنصر)
Ligature	الدستان
Cycle	الدور
Quarte	الذي بالأربعة
Diapente	» بالخمسة
Quinte	» بالخمسة
Complet = (Octave)	» بالكل
Octave	» بالكل
Double octave	» بالكل مرتين
Quaternaire	الرباعي
Superpartiel	الزائد جزءا
Zir	الزير
Index	السبابة
Sextaire	السداسي
Art	الصناعة

Elimination	الطلى
Etalon	الميار
Temps disjonctif	الفاصلة
Archet du rabab	القوس
Mélodie	اللحن
Emmèles	اللحنيات (الأبعاد الصغار)
Ternaire inégal	المتفاضل الثلاثى
Consonant	المتفق
Consonance de première classe	المتفق بالاتفاق الأول
Groupement	المجموع
Rythme disjoint	المفصل
Rythme conjoint	الموصل = (الهرج)
Arrangement	النظام
Souffle	النفخة الزمرية
Medius	الوسطى (الأصبع)
Première ligature	(أول الدساتين)
Rythme	إيقاع
„ rapide	» حثيث
„ lourd	» مرتل
Intervalle	بعد
Ton	» طينى
Paraphone	» غير متشابه
Bam = (première corde)	بم
Monotonie	تبلى
(Par suite)	(تتاليا)
Roulement	ترصيد (مرغول بلغة الفرس)

Ecoulement de son	تسريب الصوت
Appoggiature	تصدير = (زيادة النقر قبل الدور)
Redoublement des intervalles	تضعيف الأبعاد
Soustraction des intervalles	تفريق الأبعاد
Mesure	تقدير
Tonalité	تمديد = (الطبقة من الحدة والنقل)
Tension	توتر — تحزق
Division des intervalles par moitié	تنصيف الأبعاد
Vibration	تهزير
Lourd	ثقل
Ternaire lourd	« الثلاثي
Lourd—léger	« الخفيف
Syncope	جزم
Groupe invariable	جماعة غير متغيرة
„ immuable	« مستحيلة
„ parfait en puissance	« في قوة الكاملة
„ parfait absolu	« كاملة على الإطلاق
„ variable	« متغيرة
„ muable	« مستحيلة
„ imparfait	« ناقصة
Addition des intervalles	جمع الأبعاد
Groupe conjoint	« متصل
„ disjoint	« منفصل
Genre	جنس
„ enchromatique	« تأليني
„ relaché	« رخو

Genre fort	جنس قوى
„ doux	» لين
„ modéré	» معتدل
„ chromatique	» ملون
Fort (son fort)	جهير (صوت جهير)
Aigu	حاد
Rétention (du son)	حبس (الصوت)
Acuité du son	حدة الصوت
Motion	حركة
Gosie ^r	حلق
Voix	»
Léger	خفيف
Léger—lourd	» الثقيل
Temps	زمان
„ étalon	» العيار
„ appréciable	» محسوس
Silence	سكون
Dureté	صلابة
Son	صوت
„ grave	» ثقيل
„ fort	» جهير
Son faible	» خافت
Double	ضنف
„ du double	» الضنف
Intonation	طبعة
Reste = demi—ton	فضلة

Reste dissonant	فضلة غير متفقة
Demi—ton	» = نصف طنيني
(Genre fort)	قوى (جنس قوى)
Dissonant	متنافر — غير متفق
Mathlath=(deuxième corde)		مثلث
Mathna==(troisième corde)	مثنى
Liaison	بجاز = (زيادة التقر في زمان الفاصلة)
Phonèmes	مخارج الحروف
Lourd (rythme lourd)	مرتل
Simultanément	مزجا
Allègement	مخالسة
Distance	مسافة
Cord libre	مطلق = مطلق الوتر
Chromatique	ملون
Disjoint	مفصل
„ —binaire—égal	» الثنائي المتساوي
Musique	موسيقى
Mesuré	موزون
Percuteur	ناقر
Rapport du double	نسبة الضعف
„ harmonique	» تأليفية
„ numérique	» عددية
Note à succession	نغم التواتر
Notes intermédiaires	» الحشو
Note	نغمة
Percussion	نقرة

Médiane harmonique	واسطة تأليفية
Moyenne harmonique	» »
,, arithmétique	» عددية
Médiane ,,	» »
Corde	وتر
Mètre poétique	وزن شعري

ثبت بالمصطلحات الواردة في الكتاب وما يقابلها باللغة الفرنسية
حسب الترتيب الأبجدي الأفرنجي

A

Accord	التسوية
„ habituel	» المشهورة
Acuité	الحدة
„ du son	حدة الصوت
Aigu	حاد
Addition des intervalles		جمع الأبعاد
Allègement	مخالسة
Appogiature	تصدير = (زيادة النقر قبل الدور)
Appui	اعتماد = (زيادة النقر قبل الدور)
Archet du rabab	القوس
(Trait de l'archet du rabab)	الجزء الربابية
Arrangement	النظام
Art	الصناعة
Arrêt	الإقامة على النغمة
Annulaire	البضمر
Auriculaire	الخنصر (دستان الخنصر)

B

Bam = (première corde)	بم
Binaire—	الثنائي
Binaire—léger	الثنائي الخفيف
Binaire—lourd	الثنائي الثقيل

C

Césure	التقطيع
Chromatique	ملون
Complet = (octave)	الذى بالكل
Composition	الآليف
Concordance	الاتفاق
Conjonction	الاتصال
Consonance	الاتفاق
„ absolue	أبعاد كبار مطلقة
„ de première classe	المتفق بالاتفاق الأول
„ fondamentale	الاتفاق الأصلي
„ par substitution = (consonance de deuxième classe)	الاتفاق البدلى
Consonant	المتفق
Corde	وتر
Corde libre	مطلق = مطلق الوتر
Cycle	الدور

D

Demi-ton	فضلة = نصف طينى
Détachement	التقطيع (فى النغم)
Détente du son	إطلاق الصوت
Diapente	الذى بالحمسة
Diatonique	الجنس القوى (بُعدان طينيان)
Disjoint	مفصل
Disjoint-binaire-égal	مفصل الثنائى المتساوى
Disjonction	الانفصال

Dissonance	التنافر
Dissonant	متنافر — غير متفق
Distance	مسافة
Division des intervalles par moitié	تنصيف الأبعاد
Double	ضعف
Double du double	ضعف الضعف
Double octave	الذى بالكل مرتين
Durété	صلابة

E

Ecoulement de son	تسريب الصوت
Elimination	الطى
Emmèles	اللعينات (الأبعاد الصغار)
Evolution	الانتقال
„ à retours	» الراجع
„ à retours circulaire	» المستدير
„ à retours périodique	» المتواتر
„ à retours polygonal	» المضلع
„ à retours unique	» الفرد
„ ascendante	» الصاعد
„ descendante	» الهابط
„ directe	» المستقيم
„ inclinée	» المنعرج
Etalon	القياس

F

Faiblesse	الخفافة
(Son faible)	(صوت خافت)
Fort (Son fort)	جهير (صوت جهير)
(genre fort)	قوى (جنس قوى)

G

Genre	جنس
„ chromatique	» ملون
„ enchromatique	» تألّفي
„ doux	» لّين
„ fort	» قوى
„ modéré	» معتدل
„ relaché	» رخو
Gosier	حلق
Gravité (du son)	الثقل = (ثقل الصوت)
Groupe... ..	الجمع — الجماعة
„ conjoint	جمع متصل
„ disjoint	جمع منفصل
„ immuable	جماعة غير مستحيلة
„ imparfait	» ناقصة
„ invariable... ..	» غير متغيرة
„ muable	» مستحيلة
„ parfait	الجمع الكامل الأعظم
„ parfait absolu	جماعة كاملة على الإطلاق

Groupe parfait en puissance	جماعة في قوة الكاملة
„ variable	متغيرة
Groupement	المجموع

H

Homophones	الأبعاد الجار المطلقة
-------------------	-----------------------

I

Index	السبابة
Intervalle	بُعد
Intervalles à succession	أبعاد التواتر
Intervalles grands	الأبعاد الكبرى
„ moyens	الوسطى
„ petits	الصغرى
„ musicaux	الموسيقية
Instrument	آلة
Intonation	طبقة

L

Léger	خفيف
Léger-lourd	خفيف الثقيل
Liaison	مجاز = (زيادة النقر في زمان الفاصلة)
Liature	الداستان
(Première ligature)	(أول الدساتين)
Lourd (rythme lourd)	مرتل
Lourd	ثقيل
Lourd-léger	ثقيل الخفيف
Luthe	البربط = العود

M

Mathlath=(deuxième corde)	مثلث
Mathna=(troisième corde)	مثنى
Médiane arithmétique	واسطة عددية
„ harmonique	واسطة تأليفية
Medius	الوسطى (الإصبع)
Mélodie... ..	اللحن
Mesure	تقدير
Mesuré	موزون
Mètre poétique	وزن شعري
Monotonie... ..	تبلد
Motion... ..	حركة
Moyenne arithmétique	واسطة عددية
„ harmonique	» تأليفية
Musique	موسيقى
Musique Vocale	التلحين الحلقى

N

Note	نغمة
Notes à succession	نغم التواتر
Notes intermédiaires	نغم الحشو
Note ressemblante	البعد المتشابه

O

Octave... ..	الذى بالكل
--------------	------------

P

Paraphone	بعد غير متشابه
Percussion	نقرة
Percuteur	ناقر
Phonèmes	مخارج الحروف
„ coulants	الحروف التسريعية
„ retenus	الحروف الحبسية
Pressé	الأسرع

Q

Quinaire	الخماسي
Quinte	الذي بالخمسة
Quarte	الذي بالأربعة
Quaternaire	الرابعي

R

Rapport numérique	نسبة عددية
„ harmonique	» تأليفية
„ du double	» الضعف
Redoublement des intervalles	تضعيف الأبعاد
Relâchement	الإرخاء = (نصف الفضلة)
Répétition	التكرير
Reste = (demi-ton)	فضلة
„ dissonant	فضلة غير متفقة
Rétention (du son)	حبس (الصوت)
Roulement	ترعيد (مرغول بلغة الفرس)

Rythme	إيقاع
„ conjoint	الموصل = (الهزج)
„ disjoint	المفصل
„ battu	الإيقاع بالنقر
„ déclamé	» باللسان
„ simple	» الساذج
„ lourd	إيقاع مرتل
„ rapide	» حثيث
„ pressé	الأسرع
„ retardé	الأبطأ

S

Sextaire	السداسي
Silence	سكون
Simultanément	مزجا
(Par suite)	(تتاليا)
Son	صوت
„ fort	صوت جهير
„ grave	» ثقيل
Souffle	النفخة الزمرية
Soustraction des intervalles	تفريق الأبعاد
Superpartiel	الزائد جزءا
Symphone	البعد المتشابه
Syncope	جزم

T

Temps	زمان
„ appréciable	زمان محسوس
„ disjonctif	الفاصلة
„ étalon	زمان العيار
Tension	توتر — تحزق
Ternaire	الثلاثي
„ inégal	المتفاضل الثلاثي
„ lourd	ثقل الثلاثي
Ton...	بعد طنيني
Tonalité	تمديد = (الطبقة من الحدة والثقل)

V

Vibration	تهزير
Voix	خلق

Z

Zir	الزير
-----	--------	-------

ابن سينا

الشفاء

الفن الثاني في الرياضيات

لـ الحِشَابِ

٢

رابعه رندم له

الدكتور ابراهيم بيومي مذكور

تخفيف

الأستاذ عبد الحميد لطفى مظهر

منشورات مكتبة آية الله العظمى المرعشى النجفى

قم مقدسة - ايران ١٤٠٥ هـ ق

الفهرس

الصفحة

الموضوع

تصدير :

الدكتور ابراهيم بيومي مذكور ٥

ملاحظات :

الأستاذ عبد الحميد لطفى ٩

المقالة الاولى :

خواص العدد ١٥

المقالة الثانية :

أحوال العدد من حيث إضافته إلى غيره ٣٥

المقالة الثالثة :

أحوال العدد من حيث كيفية تأليفه من الوحدات ٥١

المقالة الرابعة :

المتواليات العشر ٦٣

تقدير

أشرنا غير مرة إلى أن ابن سينا العالم لم يدرس بعد الدرس اللائق به ، وكشفت طبيعيات « الشفاء » عن عدة جوانب من دراساته الطبيعية ، ونوهنا بها في كلمة مختصرة باللغة الفرنسية تحت عنوان (Ibn Sina Savant) . وفي رياضيات « الشفاء » جوانب أخرى جديدة بالدرس والبحث (١) . وقد درج المسلمون في تثقيف أبنائهم على أن يذكروا بتعليمهم الهندسة والحساب ، لأنهم معارف ثابتة دقيقة ، تعين على تكوين عقل مستنير درب على الصواب ، « ويقال من أخذ نفسه بتعلم الحساب أول أمره ظب عليه الصدق » (٢) . فلم يكن غريبا أن يبدأ ابن سينا في تعلم الحساب والهندسة وهو في سن العاشرة ، اتجه إليهما في ضوء ما كان يجري من حديث حولهما بين والده وأخيه ، ووجهه أبوه إلى رجل يبيع البقل ، ويلم بحساب الهند ، ثم أعد له مدرسا خاصا أنزله داره ، ووكل إليه أمر تعليمه ، وهو أبو عبد الله الناطلي الذي كان يشتغل بالفلسفة وعلم التعاليم ، ولم يلبث التلميذ أن برز على أستاذه (٣) .

وبرغم هذا لانستطيع أن نعهه بين كبار الرياضيين في الإسلام ، وقد أشرنا إلى هذا من قبل (٤) . عرف الحساب والهندسة ، وشغل بالفلك والموسيقى ، ولكنه لم يكتب فيها شيئا يذكر فيما عدا ما ورد في كتاب « الشفاء » . ورياضيات « النجاة » ليست في الواقع من صنعه ، بل استخلصها تلميذه الجوزجاني من رياضيات « الشفاء » : ويبدو بوضوح أنه كان يربط الحساب بالفلسفة ، جريا على تقسيم العلوم النظرية الذي يصعد إلى

(١) Essays on Islamic Philosophy and Science, New York Press 1975.

(٢) ابن خلدون ، مقدمة ، بيروت ١٨٧٥ ، ص ٤٢٢ .

(٣) القفطي ، تاريخ الحكماء ، الجزء ١٩٠٢ ، ص ٤١٣ - ٤١٤ .

(٤) Madhour, Al-Biruni et Ibn Sina, Mideo, 1975, p. 201.

أرسطو . ويصرح في أول هذا الكتاب الذى تصدر له بأن الحساب أو علم العدد قد عولج في كتاب « المقولات » ، كما عولج في كتاب « الالهيات » ، وإن كان قد عول فيه بخاصة على كتاب « الأسطقسات » لأقليدس ، ويعنيه منه ما يستخدم في الاستدلال ويتفع في البراهين (١) .



وقد أفاد العرب من رياضيات اليونان والهند ، أخذوا عنهما ، وترجموا قدرا من أصولهما . وعنوا بما ترجموه عناية خاصة ، فشرحوه وعلقوا عليه ، أو لخصوه واختصروه ، ووضعوا في العلوم الرياضية مؤلفات متعددة (٢) : تدارسوها إلى جانب العلوم العقلية عامة جيلا بعد جيل . ومن الرياضيين الأول يكنى أن نشير إلى الخوارزمى (٢٢٩ هـ - ٨٤٧ م) واضع علم الجبر ، الذى عرف باسمه في القرون الوسطى المسيحية ، والكندى (٢٥٧ هـ - ٨٧٣ م) فياسوف العرب ؛ وثابت بن قره (٢٨٧ هـ - ٩٠١ م) بين كبار المترجمين . وتلاههم رياضيون متعاقبون ، وفي القرن الرابع والخامس للهجرة أصبحنا أمام علوم رياضية عربية خالصة شغل بها ابن سينا (٤٢٨ هـ - ١٠٣٧ م) ، كما اضطلع بها بعض معاصريه من كبار الرياضيين ، أمثال ابن الهيثم (٤٣٠ هـ - ١٠٣٩) والبيرونى (٤٤٨ هـ - ١٠٤٨ م) .

ولقد عرف العرب كيف يلائمون بين الحساب الهندى والحساب الرومى ، وأدركوا الصلة بين الحساب والهندسة ، وعدوا الجبر والمقابلة فرعا منه . وألوا بأبوابه المختلفة من أعداد صحيحة وكسور عشرية ، وجنور تربيعية وتكعيبية ، وطبقوه على بعض دراساتهم الفقهية ، من علم المعاملات ، وعلم الفرائض والمواريث . والحساب عندهم ضربان : عملى ، وهو الذى يبحث في العدد من حيث هو معلودات كالدرهم والدنانير ، وعليه يعول الناس في معاملاتهم السوقية والمدنية . والحساب النظرى هو الذى يبحث في الأعداد لذاتها مجردة في الذهن ، وهو ألصق بالعلوم على اختلافها ، وهذا فيما يبدو هو ما أولع به ابن سينا .



(١) كتاب الحساب ، القاهرة ١٩٧٥ ، ص ٩ .

(٢) ابن النديم ، الفهرست ، القاهرة ١٩٣٠ ، ٣٧١ - ٣٩٠ .

ويلدور كتابه اللى بين أيدينا حول أربع مقالات ، تنصب أولاها على خواص العدد زوجا كان أو فردا ، تاما كان أو ناقصا ، متحابا أو غير متحاب ، متساويا أو غير متساو ، متواليا أو غير متاؤل (١) : ويعالج فى الثانية أحوال العدد من حيث إضافته إلى غيره ، فبين إضافة المساواة والمعادلة ، وإضافة الخلاف والتفاوت . ويعرض لمقايسة الأعداد بعضها ببعض ، وانسبها المختلفة (٢) . ويقف الثالثة على أحوال العدد من حيث كيفية تأليفه من وحدانيات ، وهنا يربط الحساب بالهندسة ربطا واضحا (٣) . وفى المقالة الرابعة يتحدث عن المتواليات العشر مكتفيا بها ، ومنكرا على من يصعلون بها إلى عشرين ، ويفرق بين الواسطة العددية والواسطة الهندسية (٤) .

ويختم بحثه قائلا : « قد تركنا أحوالا اعتبرنا ذكرها فى هذا الموضع خارجة عن قانون الصناعة ، وقد بقى من علم الحساب مايقضى فى الاستعمال والاستخراج ، وهو هو فى العمل مثل الجبر والمقابلة ، والجمع والتفريق الهندى وما يجرى مجراها ، والأولى فى أمثال ذلك أن تذكر فى الفروع » (٥) ، يتضح من هذا أن ابن سينا يهمل ما سماه ابن خلدون (٨٠٨ هـ = ١١٠٦ م) صناعة الحساب ، من جمع وطرح : وضرب وقسمة (٦) ، ويقف بدراسته عندما هو ألصق بالفلسفة والنظر المجرد ، وهو دون نزاع فيلسوف قبل أن يكون رياضيا . ويمثل كتابه مرحلة من مراحل التأليف فى علم الحساب ، فيه مصطلحات عدل عنها ، وأخرى قدر لها أن تبقى إلى اليوم ، وفى نشره ما يكشف عن حلقة من حلقات تاريخ العلوم الرياضية فى الإسلام .



وقد اضطلع بتحقيقه شيخ رياضى متخصص ، هو المرحوم الأستاذ عبد الحميد لطفى وقف عليه زمنا غير قصير ، وعول فى تحقيقه على ثلاثة

(١) ص ٧ - ٢٢ .

(٢) ص ٢٤ - ٣٩ .

(٣) ص ٤٣ - - ٥٢ :

(٤) ص ٥٥ - ٥٨ .

(٥) ص ٥٩

(٦) ابن خلدون ، مقدمة ، بيروت ١٨٧٩ ، ص ٤٣١ .

مخطوطات نعتد بها ، وهي نسخة بنجيت (ب) ، ونسخة دار الكتب (د) ،
ونسخة داماد الجديدة (ما) . وهذه النسخ الثلاث هي التي تشتمل وحدها ،
مما توفر لدينا من أصول « الشفاء » ، على الرياضيات . وقد لاقى محققنا عنتا
كبيرا في قراءتها واستخلاص نص مختار منها ، لأن النساخ فيما يبدو لم
يكونوا على بينة مما ينسخون ، والرياضة العليا ليست في متناول عامة القراء
والنساخ . لذلك اضطر المحقق إلى أن يصحح خطأ ، وأن يتدارك نقصا ،
وقد أشار إلى ذلك غير مرة .

وكم وددنا أن يمتد به الأجل حتى يشرف بنفسه على إخراج تحقيقه ،
ويضيف إليه الفهارس التي درجنا عليها . ولم نشأ أن نحل أحدا محله ، آسفين
بخاصة لأن المصطلح الرياضي الوارد في هذا الكتاب لم يجمع ويفهرس ؛ مع
ذكر مقابله الأجني . نحمد الله فقيدنا برحمته ، وجزاه عما قدم
خير الجزاء ؛

إبراهيم مذكور

ملاحظات

للمحقق

الأستاذ عبد الحميد لطفي

صفحة ٢ : تتضمن هذه الصفحة القانونين :

$$[(r + d) + (r - d)] \frac{1}{2} = d$$

$$r + (r + d) = 2d$$

صفحة ٣ : تتضمن القوانين :

$$(1 - r) d = d - r$$

$$1 + (1 - r) d = (1 - d) (-r)$$

$$(1 - r) d = d - r$$

$$1 + (1 - d) d = (1 - d) - r$$

$$1 - (1 - d) = d - (1 - d) d$$

$$r = d - (1 + d) d$$

صفحة ٤ : تتضمن القوانين :

$$(1 + d) d(1 - d) = d - r$$

$$(1 + d + r) (1 - d) d = d - r$$

$$r(1 + d) + r(1 - d) = 2 + r$$

$$r + r = r(r + d) + r(r - d)$$

صفحة ٥ : تتضمن :

$$(2 + d) (1 + d) + (2 - d) (1 - d) = 4 + r$$

$$+ (-r - d) (r - d) = (1 + r) r + r$$

$$(1 + r + d) (r - d)$$

$$(r + d) (1 + d) + (r - d) (1 - d) = r + r$$

صفحة ٨ : تتضمن :

$$2 = 2 + \frac{(1-2)2}{2} \times 2$$

صفحة ١٥ : تتضمن :

$$2 = 2 - 2 + 2 + 1, (3-2)2, 3-2$$

صفحة ١٧ : تتضمن :

$$1 - 2 \times 3 = 2 + 1 - 1 + 2$$

$$1 - 1 - 2 \times 3 = 1 - 2 - 1 - 1 + 2$$

$$2 - 1 - 2 \times 4 = 1 - 1 - 2 \times 3 + 1 - 2 \times 3$$

صفحة ١٩ : تتضمن :

$$2 = [(1-2)4 + 2] + 2$$

$$2 = [(1-2)4 + 2] + 6$$

$$2 = \frac{2 + (1-2)2}{4}$$

صفحة ٢٣ : تتضمن :

$$2(1-1+2) = 1 + 8 \times (1-2)1-2$$

$$1-2 = \frac{1}{4} + \frac{-1+2}{4}$$

صفحة ٥٢ : تتضمن :

$$2 \text{ س ص } + 2 \text{ ص } + 2 \text{ (س + ص)}$$

$$1 + 1 + \frac{1}{4} + 1 \text{ مربع } 6 + 1 \text{ مربع } 6 - \frac{2}{4} + 1 \text{ مربع}$$

صفحة ٥٤ : تتضمن الأعداد المضلعة التي قانونها $\frac{1}{2}(n-1) + 1$ ب

فتكون الأعداد الخمسية : $\frac{1}{2} (2^3 - 1)$

ونكون ، المشاية : ١ ، ٣ ، ٦ ، ١٠ ، ١٥ ، ٢١ ، ٢٨ ، ٣٦ ، ٤٥

المربعة : ١ ، ٤ ، ٩ ، ١٦ ، ٢٥ ، ٣٦ ، ٤٩ ، ٦٤ ، ٨١

المخسة : ١١٧٠ ٩٢٠ ٧٠٠ ٥١٠ ٣٥٠ ٢٢٠ ١٢٠ ٥٠ ١

المساحة : ١٠٣٠٠ ١٢٠٠ ٩٢٠ ٦٦٠ ٤٥٠ ٢٨٠ ١٥٠ ٦٠ ١

١٨٩٦ ١٤٨٦ ١١٢٦ ٨١ ٠ ٥٥ ٠ ٣٤ ٠ ١٨ ٠ ٧ ٠ ١ : المسألة

المئة : ١٠٨٠٢١٠٤٠٦٥٩٦١٣٣١٧٦٢٢٥٢

وہمکذا

صفحة ٥٧ : تضمن $1 + (1 - 1)(1 + 1) = 1$

صفحة ٦٢ وما بعدها : تتضمن المتواليات العشرة وهي :

إذا كان ١ ، ب ، ح ثلاثة أعداد فإن :

وتسمى متوالية عددية $\frac{1}{1-u} = 1 + u + u^2 + \dots$

مناسبة ، ، $\sqrt{21} = 0$ ، $\frac{0}{1} = \frac{0-5}{1-0} = -5$

٢ - $\frac{5}{1} = \frac{51}{11}$ ، $\frac{512}{5+1} = 1$ ، تأليفية ونسبها توافقية

٤ - $\frac{ح}{١ ح} = \frac{١}{ح}$ مثل ٣ ، ٥ ، ٦ ، ٧ $\frac{٢١ + ٢ ح}{ح + ١} = ٧$ وتسمى الرابعة

$$+ \frac{1-p}{2} = 0, 1, 2, 3, 4, 5 \text{ مثل } \frac{1}{2} = \frac{1-p}{1-p} - 0$$

وتسمى الخامسة $r_1 + \frac{r(1 - r)}{4}$

$$6 - \frac{c}{1-c} = \frac{c}{c} \text{ مثل } 1, 4, 6, c + \frac{1-c}{2}$$

$$\sqrt{\frac{2(1-c)}{4}} + c^2 \text{ وتسمى السادسة}$$

$$7 - \frac{c}{1-c} = \frac{1-c}{1} \text{ مثل } 6, 8, 9, c \text{ وتسمى السابعة}$$

$$8 - \frac{c}{1-c} = \frac{c}{1} \text{ مثل } 6, 7, 9, c + \frac{1-c}{2}$$

وتسمى الثامنة

$$9 - \frac{c}{1-c} = \frac{c}{1} \text{ مثل } 4, 6, 7, c + \frac{1-c}{2} \sqrt{\frac{2(1-c)}{2}}$$

وتسمى التاسعة

$$10 - \frac{c}{1-c} = \frac{1}{c} \text{ مثل } 5, 3, 2, c = 1 - c$$

المقالة الأولى

خواص العدد

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الفن الثاني

من كتاب النفاذ في جملة الرياضيات

الأرثماطيقى

المقالة الأولى - خواص العدد

قصدا أن نصل بما قلناه من العلوم التعاليجية الفن المعروف بالأرثماطيقى وما جرت العادة بإبراده فيه وعلى الوجه الذى جرت به . على أن كتاب الاسطقسات قد أعطى أصولا كثيرة فى علم العدد ، ومعمل هذا الفن عند التحصيل على تلك الأصول ، وقد يمكن أن ينقل كثير من الأشكال الهندسية التى تتعلق بالضرب والقسمة وبأحوال النسبة إلى العدد ، فتقرر منه أحكام هذا الكتاب ، وذلك إليك :

١٠

أما ماهية العدد فقد عرفت فى كتاب قاطيغورياس منه أمراً ، ولوح لك فى كتاب الاسطقسات إليه إشارة ، وسيرد عليك فى العلم الأعلى منه تحقيق ، وكذلك الحال من قسميه اللذين هما الزوج والفرد ، وقد عرفت من كتاب الاسطقسات الأول والمركب مطلقين ، والأول والمركب بالإضافة ، وعرفت زوج الزوج وزوج الفرد ، وزوج الزوج والفرد ، وعرفت العدد التام والناقص والزائد ، فليس يلزمنا لك استئناف ذكر لهذه الأمور ، بل أن يتكلف لك لإيراد الخواص .

١٥

(٧) جرت به : جمعت به (ب) .

(١٠) فتقرر تفرد (ب)

(١٣) من قسميه حافظة (ب)

(١٦) هذه الأمور : هذه الأصول (ب) .

ولندكر خواص العدد مطلقا ، فأولها وأشهرها أن كل عدد فإنه نصف حاشيته ، وهما عددان يليانه من جهة جانب القلة والكثرة (من بعد سواء) ، مثال ذلك الخمسة فإنها نصف ستة وأربعة ، ونصف سبعة وثلاثة ، ونصف ثمانية واثنين ، ونصف واحد وتسعة ، فيكون ضعفها مساويا لحاشيتها ، ونصفها لربع حاشيتها . وكل عدد فإن مربعه مساو لمضروب حاشيته القريبتين إحداهما في الأخرى مع زيادة واحد ، مثل مربع اثنين فإنه من ضرب ثلاثة في واحد وزيادة واحد ، ومثل مربع ثلاثة فإنه ضرب أربعة في اثنين وزيادة واحد ، ومثل مربع أربعة فإنه ضرب ثلاثة وخمسة وزيادة واحد .

بل نقول إن كل عدد فإن مربعه يزيد على مسطح حاشيته أيهما كان في الآخر بمربع عدد المراتب بينهما ، فإن كانت الحاشيتان القريبتان بالمرتبة هي الأولى فتزيد بمربع الواحد ، فإن كانتا ثانيتين زاد بمربع الاثنين ، وإن كانتا ثالثتين زاد بمربع ثلاثة ، وكل عدد فإن بعده من المراتب من ضعفه . أما إن أخذته في أول المراتب فمثل عدده وزيادة واحد ، وأما إن أخذت أول المراتب بعده ، فبعده بما فيه من الآحاد ، مثاله أن بين أربعة وثمانية تارة أربعة خمسة ستة سبعة ثمانية ، فذلك خمسة وهو يزيد عليه بواحد ، وتارة خمسة ستة سبعة ثمانية ، وذلك مثل أعداده وما فيه من الآحاد .

كل عدد فإن بعده من ضعفه إذا لم يؤخذ هو مثل مضروبه في واحد ، وإن أخذ هو في المراتب فمثل ذلك وزيادة واحد .

كل عدد فإن بعده من ثلاثة أضعافه فهو بمقدار آحاده مضروبة في اثنين إما بزيادة واحد أو من غير زيادة واحد على ما علمت قبل ، مثل اثنين فإن بعده من ستة هو مضروبه في اثنين ، ثم بزيادة واحد أو غير زيادة ، وبعد ثلاثة من ثلاثة أمثاله وهو بعد مضروبه في اثنين ثم بزيادة وبغير زيادة ، وكذلك فإن كل عدد فإن بعده من أربعة أضعافه هو بمقدار مضروبه في ثلاثة من العدد بزيادة أو غير زيادة ، وبالحملة فالبعد من كل موضع هو أن ينقص من مسمى الأضعاف واحد ويضرب العدد فيما بقي ثم يزداد أو لا يزداد .

وكل عدد فإن بعده من مربعه بمقدار مضروبه في العدد الذي قبله ، ثم يزداد واحد أو لا يزداد ، مثل مضروب الاثنين في واحد فهو بعده من مربعه إذا لم يزد ، ومضروب الثلاثة في الاثنين فإنه بعد الثلاثة من مربعه إذا لم يزد ، وكذلك لكل عدد فإن بعده عن

(٤) فيكون ضعفها : فيكون ضعفه (سا) . ونصفها لربع : ساقطة في (سا) .

(١٣) مثاله : مثلا في (سا) .

مضروبه في العدد الذي قبله هو بمربع العدد الذي قبله إذا زيد واحد ، مثاله أن بعد الثلاثة عن مضروبه في اثنين بعدد مربع اثنين إذا زيد عليه واحد وبعد الأربعة عن مضروبه في ثلاثة أعني به إذا زيد عليه واحد ،

وكل عدد فإن بعده عن مضروبه في العدد الذي بعده بعدد مربعه ،

- وكل عدد فإن بعده من مكعبه بأحد ما يبقى من مكعبه بعد نقصانه منه ، فإن بين اثنين ومكعبه ستة ، وبين ثلاثة ومكعبها أربعة وعشرون ، وبين أربعة ومكعبه ستون ، وكذلك هلم جرا ، وكذلك مع مال ماله ،

- وأبضا فإن كل عدد فيبينه وبين مكعبه من المراتب مضروبة في الذي يليه ، ثم مضروب ذلك كله في الذي قبله ، مثل اثنين في ثلاثة ثم في واحد ، وثلاثة في أربعة ثم في اثنين ، وأربعة في خمسة ثم في ثلاثة ، وخمسة في ستة ثم في أربعة .

وكل عدد فيبينه وبين مال ماله مثل مضروب مربعه مجموعا إلى العدد الذي يتلو ذلك العدد ، ثم مضروبا في مضروب ذلك العدد في الذي قبله ، مثل ما بين مال مال اثنين وهو ستة عشر وبينه وهي أربعة عشر ، ويحدث من ضرب مربع اثنين مجموعها مع ثلاثة في مضروب اثنين في واحد ، وكذلك على الولاء وليقتصر على دلاء .

- ولنعبد إلى اعتبار خواص الأعداد المتوالية — كل عدد فإن مربعه إذا ضوعف ١٥ وزيد عليه اثنان فهو مساو لمجموع مربعي حاشيته القريبتين ، مثاله ضعف مربع عشرة بزيادة اثنين وهو مائتان واثنان فإنه مساو لمضروب تسعة في نفسه وهو واحد وثمانون ومضروب أحد عشر في نفسه وهو مائة واحد وعشرون وهما مائتان واثنان ؛ كل عدد فإن مبعه إذا ضوعف وزيد عليه ثمانية فإنه مساو لمربعي حاشيته الثانية ، مثاله عشرة فإن مربعه إذا فعل به ذلك كان مائتين وثمانية وهو مساو لمضروب ثمانية في نفسه واثنى عشر في نفسه . كل عدد فإنه إذا ضوعف مربعه وزيد عليه ثمانية عشر كان مساويا لمربعي حاشيته التاليتين ، مثاله مائتان وثمانية عشر ، فإنه مساو لمضرب سبعة في نفسه وثلاثة عشر .

(٦) وكذلك : وكل عدد فإن مربعه مساو لمضروب العدد الذي بعده في العدد الذي قبله بزيادة واحد مثل الإثنين فإن مربعه مساو لمضروب الثلاثة في الواحد وزيادة واحد ، ومربع الثلاثة فإنه مساو لمضروب الأربعة في الاثنين وزيادة واحد (ب) و(سا) : هذا الكلام موجود في صفحة ٢ ابتداء من سطر .

(١٧) وهي مائتان واثنان : ساقطة في (سا) .

(٢١) مساويا لمربعي ، مساويا لمضروب (سا) .

وأما في الحاشيتين الرابعةين فالزيادة اثنان وثلاثون وفي الحاشيتين الخامسةين
الزيادة خمسون

والقانون فيه أن الزيادة الأولى مضروب الزوج الأول في أول فرد وهو الواحد ، والزيادة
الثانية على هذه الزيادة مضروب الزوج الأول في الفرد الذي يتلو الواحد وهو ثلاثة ، والزيادة
الثالثة على الزيادات المجتمعة مضروب اثنين في الفرد الثالث الواحد . وكذلك كل مربع فإن
عده إذا ضعف وزيد عليه أربعة كان مساويا لمسطحي حاشيتين نازلتين وحاشيتين
صاعدتين إذا جمعا ، مثاله مائتان وأربعة فإنه مساو لمضروب تسعة في ثمانية وأحد عشر في
أثنى عشر . وأما المسطحان اللذان يتلوان ذينك من ضرب الحاشية النازلة الثانية في النازلة الثالثة
والصاعدة الثانية في الصاعدة الثالثة فيزيدان على ضعف ذلك باثنى عشر والذي
يتلوهما يزيدان على الضعف بأربعة وعشرين واللذان يتلوانه بأربعين .

والقانون في ذلك أن تضرب الزيادة وهي أربعة في أول الفرد وهو واحد فيكون
أربعة فيزداد ثم تضرب الزيادة في الزوج الأول فيكون ثمانية فيزداد ثم تضرب في
العدد الذي يتلوه وهو ثلاثة فيكون اثنا عشر فيزداد ثم يضرب في الذي يتلوه وهو
أربعة فيكون ستة عشر فيزداد كل عدد فإن ضعف مربعه إذا زيد عليه ستة مساو
لمسطح حاشيته النازلة القريبة في حاشية النازلة التالية ومسطح حاشيته الصاعدة القريبة في
حاشيته الصاعدة التالية ، مثاله مائتان وستة فإنه مساو لمضروب تسعة في سبعة وأحد
عشر في ثلاثة عشر ، فإن ضربت القريبة في كل جهتيه في الرابعة كانت الزيادة ثمانية
ولا تزال الزيادات تتفاوت باثنين اثنين كل عدد فإن ضعف مربعه إذا زيد عليه
ستة عشر كان مساويا لمسطح الحاشية الثانية النازلة في الرابعة النازلة ، والثانية الصاعدة في
الرابعة الصاعدة ، ومثاله مجموع مسطحي ثمانية في ستة واثنى عشر في أربعة عشر فذلك
مائتان وستة عشر ، فإن ضربت الثانية في الخامسة كانت الزيادة عشرين ، فإن ضربتها
في السادسة كانت الزيادة أربعة وعشرين ، وكذلك يستمر بتفاوت أربعة . فإن كانت
الحاشيتان الثالثة ضربا أولا في الخامسة كانت الزيادة ثلاثين فإن ضربتهما في
السادستين كانت الزيادة ستة وثلاثين ، فإن ضربتهما في السابعتين كانت الزيادة اثنين
وأربعين ، فلا تزال الزيادات تستمر ستة ستة ، وعلى هذا القانون فيما وراء ذلك من الحواشي .

(١) اثنان وثلاثون : اثنان وعشرون (سا) : وهي خطأ .

(٢١) كانت الزيادة عشرين : كانت الزيادة عشرين عشرين (سا) .

(٢٢) السادستين (ب) : في السادس (سا) .

(٢٤) كانت الزيادة ستة وثلاثين نان ضربتهما في السابعتين : ساقطة في (سا) .

ونبدأ لك بخواص الأعداد المتوالية تواليها الطبيعي، فنقول إن مراتبها لا تخلو إما أن تكون فردا وإما أن تكون زوجا، فإن كان فردا وجد لها واسطة لاحتمال، وهذه الواسطة تكون دائما نصف الحاشيتين مجموعتين. وأعني بالحاشيتين عددين أو عددا ووحدة بعدهما في الترتيب بعد الواسطة وسواء أحدهما من جانب النقصان والأخرى من جانب الزيادة، مثل التسعة والواحد فهما حاشيتا الخمسة والخمسة نصف مجموعتهما، وهي أيضا نصف الثمانية والاثنتين وإنيهما أيضا حاشيتان، ونصف السبعة والثلاثة والستة والأربعة كذلك، وأقرب حاشيتيهما الستة والأربعة وأبعدهما التسعة والواحد. وكل عدد هو واسطة فهو نصفهما وإن كانت المراتب زوجا حتى كان بدل الواسطة الواحدة واسطتان كانت الواسطتان مجموعتين مثل أي حاشيتين جمعنا، مثل الأربعة والخمسة من الواحد إلى الثمانية، فلإنهما مجموعان متساويان للواحد والثمانية، وللثنتين والسبعة، والثلاثة والستة، ويلزم في جميع هذا أن تكون كل حاشيتي عدد مساويتين للأخريين نظيرتيهما :

ومن الخواص المتعلقة لجميع فوات المراتب أنا إذا زدنا على مبلغ العدد الأخير المبتدئ من الواحد واحدا وضربناه في نصف عدد المراتب كان الحاصل مساويا لجملة الجميع، مثاله لنكن آخر المراتب أربعة فلنك إذا زدنا على الأربعة واحدا فكان خمسة فضربته في نصف عدد المراتب الذي هو أربعة ونصفه اثنان بلغ عشرة وهو مجموع ما بين الواحد والأربعة، فإن أردت من الواحد إلى الخمسة زدنا على الخمسة واحدا فصار ستة فضربته في نصف عدد المراتب وهو اثنان ونصف فبلغ خمسة عشر، وأيضا فإن مجموع كل طرفي ترتيب كان من الواحد أو من غيره إذا ضرب في نصف المراتب أو ضرب نصفه في جميع المراتب كان ما يجتمع مثل جملة مجموع تلك المراتب، فليكن أول المراتب اثنين وآخرها ستة وبجمعهما فيكون ثمانية فتضربه في نصف عدد المراتب وهو اثنان ونصف فيكون عشرين أو تضرب نصفه في تمام عدد المراتب فتكون أربعة في خمسة وذلك عشرون، وهو مساو لمجموع اثنين، ثلاثة، أربعة، خمسة، ستة.

(١) ونبدأ : ساقطة في (ب) .

(٣) أر عدد ووحدة : ساقطة في (ب) .

(١٦) الواحد والأربعة : الواحد إلى الأربعة (ب) .

(١٧) فضربت : فضرب (ب) .

(٢١) فيكون عشرون : وهو عشرون (سا) .

ومن الخواص المتعلقة بالجمع أن كل أعداد متتالية ليست تقالى الزبادات بالآحاد بل بالاثنوات والثلاثيات أو غير ذلك بعد أن يستمر على منن واحد ، وليكن ابتداءً من حيث كان فلان مضروب عدد المراتب منقوصاً منه واحد فى العدد الذى يقع به التفاضل كالاتنوة والثلاثية أو غير ذلك مما تتفاضل به المراتب مزيداً عليه العدد المبتدأ منه مساوياً للعدد الأخير ، فلان زيد مرة أخرى وضرب فى عدد المراتب كما هو كان مثل ضعف جملة مجموع الأعداد ، ومثاله لو قول لك قتل خمسة أعداد متتالية تبتدىء من الأربعة وبين كل عددين ثلاثة حتى يكون التفاضل بأربعة أربعة ، ما آخرها وكم مجموعها ؟ فإذا نقصت واحداً من الخمسة حتى حصل لك أربعة ، فضربته فى عدد التفاضل وهو أربعة كان ستة عشر ، فإذا زدت عليها أولها كان عشرين ، فقد خرج لك العدد الأخير . لأن مراتب الأعداد تكون أربعة ثم ثمانية ثم اثني عشر ثم ستة عشر ثم عشرين ، فإذا زدت على عشرين أربعة أيضاً كان أربعة وعشرين ، فإن شئت اضربه فى خمسة فيكون مائة وعشرين فخذ نصفه فهو مجموع المراتب ، وإن شئت اضرب نصفه فى المراتب أو جميعه فى نصف المراتب ، وكيفما يعمل فهو جواب المسألة .

ومن الخواص المتعلقة بالجمع أن كل أعداد متتالية تبتدىء من الواحد ، إذا جمعت مبتدأة من الواحد إلى آخرها ، ثم مرجوعاً من آخرها إلى الواحد ، مثل واحد ، اثنين ، ثلاثة ، أربعة ، ثلاثة ، اثنين ، واحد فمجموعها مساو لمربع العدد الأخير فان مجموع ما مثلنا به ستة عشر . وتحصيل هذا أن ضعف مجموع الأعداد التى دون المرتبة الأخيرة مع الذى فى المرتبة الأخيرة مساو لمربع العدد الأخير .

ومن الخواص المتعلقة بالجمع أنك إذا جمعت أعداداً متوالية من الواحد ، فالمجموع الأول مثل ونصف العدد الأخير ، والمجموع الثانى ضعف العدد الأخير ، والمجموع الثالث ضعف ونصف العدد الأخير ، والمجموع الرابع ثلاثة أضعاف العدد الأخير ، والمجموع الخامس ثلاثة أضعاف ونصف العدد الأخير ، وكذلك إلى غير نهاية . مثاله واحد ، اثنان ، فإنه مثل ونصف الاثنين وواحد ، اثنان ، ثلاثة ، فإنه ضعف ثلاثة ، وواحد ، اثنان ثلاثة ، أربعة ، فإنه ضعف ونصف الأربعة ، وواحد ، اثنان ، ثلاثة ، أربعة ، خمسة . فإنه ثلاثة أضعاف خمسة ، وواحد ، اثنان ، ثلاثة ، أربعة ، خمسة ، ستة ، فإنه ثلاثة أضعاف وستة .

(١١) ثم عشرين : ساقطة من (د) .

(١٦) العدد الأخير : العدد ساقطة (ما) ، (هـ) .

وأبضا فان كل أعداد متوالية نجمعها بهذا الجمع ، فإن المجموع الأول يكون مثل العدد الذى يتلوه والمجموع الثانى مثل ونصف للعدد الذى يتلوه والمجموع الثالث ضعف العدد الذى يتلوه ، وكذلك إلى غير النهاية مثاله أن الواحد والاثنين مثل ثلاثة ، والواحد والاثنان والثلاثة مثل ونصف أربعة ، فإن زدت أربعة كان ضعف خمسة . وإن زدت خمسة كان ضعف وستة .

- ومن الخواص المتعلقة بالجمع أنك إذا جمعت أفرادا متوالية مبتدأة من الواحد وجمعت بعدها أزواجا متتالية من الاثنين بعدها ، فإن المجموع الأول من الأزواج يكون مثل ونصف المجموع الأول من الأفراد ، والمجموع الثانى مثل وثلاثة ، والمجموع الثالث مثل وربعه ، ويكون كل مجموع زائدا ، وسمى عدد مراتبه ، ويكون عدده عدد مراتبه ، مثاله الاثنان والأربعة تزيد على الواحد ، والثلاثة نصفه فإن زدت هناك ستة وها هنا خمسة ، يصير مثل وثلاث هذا .
- ولنعد الآن إلى إيراد خواص أول قسمى العدد من حيث كيفية انقسامه إلى متساويين وغير متساويين ، وهو الزوج والفرد . ولنورد ما نصح به من كتاب الاسطقسات ، وقد تجرى بينهما مشاركة مستفادة من جنسهما ، وذلك فيما تتتالى من الأفراد والأزواج تاليا طبيعيا إلى أنواع العدد ، وذلك كله أن تكون المراتب متفاضلة بتفاضل واحد ، أما تفاضل التتالى الطبيعى لأنواع العدد فبالواحد ، وأما تفاضل الأفراد والأزواج المتتالية بالطبع فبأثنين اثنين إذا كان كل فرد إذا زيد عليه واحد صار زوجا ، ثم إذا زيد عليه واحد صار فردا ، ثم إذا زيد عليه واحد صار زوجا ، فيكون بين الفرد والفرد الذى يليه اثنان ، وبين الزوج والزوج الذى يليه اثنان ، فيجب أن يكون كل وسط فى مراتب الأفراد التى على الولاء الطبيعى ، ومراتب الأزواج الذى على ذلك الولاء مثل نصف مجموع أى حاشيتين كانتا لأنهما حاشيتا تلك الواسطة بعينها فى النظام الطبيعى للعدد ، وكل واسطتين مجموعتين مثل كل حاشيتين مجموعتين ، لأن تلك الواسطتين تكونان حاشيتين للعدد الواقع فى النظام للعدد بينهما ، فيجب أن يساوى مجموعهما مجموع تلك الحاشيتين الآخرين على ماسلف بيانه ، وليست هذه الحال جارية بين الأفراد المتتالية والأزواج المتتالية فقط ، بل بين

(٥، ٤) وإن زدت خمسة كان ضعف ونصف ستة .

(٦) ومن الخواص المتعلقة بالجمع أنك إذا جمعت : ساقطة فى (د) .

(٩) الثالث : الرابع (ب) .

(١١) وها هنا خمسة يصير مثل وثلاث هذا : ساقطة فى (د) .

كل أعداد فيهما تفاضل بمساو ، فلذلك توجد بهذه الخاصية أيضاً في نظام مراتب أزواج الفرد فهذه مشاركة وجب أن نعدها قبل الحوض فيها .

فلتجرد الآن لذكر الخواص ولنبداً بخواص الفرد فنقول إنها الخواص المعلومة المذكورة من أنها لا تتركب عن أزواج ألينة ولا عن أفراد بعدد زوج ، ولا يوجد فيها من جنسها عدد يعنى ما بعده من جنسها ولا يوجد فيها من جنس مة بلها عدد يعنى ما بعده من جنسها وما جرى مجرى هذه الخواص . فلنقتصر على ما قبل في كتاب لاسقطقات ، ولنذكر من خواصها خواص تتعلق بنظام متالياتها على الولاء ، فمن خواصها أن مجموعها من الواحد على الولاء يكون مربعاً أبداً ، مثل الواحد والثلاثة ، ثم الواحد والثلاثة والخمسة ، ثم الواحد والثلاثة والسبعة ، ثم الواحد والثلاثة والخمسة والسبعة والتسعة . ومن خواصها أن كل مربع من هذه فضله عدد المراتب ، مثل الأربعة فهو مجموع مرتبتين فجذرها اثنان ، والتسعة فهو مجموع ثلاث مراتب ، فجذرها ثلاث . ومن خواصها أنك إذا أردت أن تعرف مبلغ عدد يقع في مرتبة معلومة من الواحد مثلاً كالعاشرة والحادية عشر وغير ذلك ، فاضرب عدد المرتبة ولكن العاشرة ، وعددها عشرة في اثنين فيكون عشرين ، فانقص منه واحداً فيكون تسعة عشر فهو عدد المرتبة العاشرة .

وأما حال الواسطة والواسطتين مع الحاشيتين فهو على ما علمت ، ومن خواصه أن كل واحد من الآحاد يرجع فيه سادسه ، مثاله أن الواحد يرجع في السادس وهو الحادى عشر ، ثم بعد السادس وهو الواحد والعشرون ، والثلاثة يرجع في السادس وهو الثالث عشر وكذلك إلى غير نهاية .

ومن خواصه أن كل فرد أول إذا تخطى على عدته انتهى إلى مركب ، مثل الثلاثة فإن الثالث منه وهو تسعة مركب ، والخمسة فإن الخامس منه وهو خمسة عشر مركب . وخاصة أخرى أن أول الأعداد الغير المركبة وهو ثلاثة يؤدي بالتخطى الأول إلى مجذور ثم لا يؤدي إلى غير نهاية ، والثاني وهو الخمسة يؤدي بالتخطى الثاني إلى مجذور عند خمسة

(٥) جنس : ساقطة (د) .

(٩) ثم الواحد والثلاثة والخمسة والسبعة ثم الواحد والثلاثة والخمسة والسبعة : ساقطة من (ب) ويوجد بدلها ثم السبعة والتسعة .

(١٦) على ما علمت . على ما علمت وما سلف (سا) .

(١٨) وهو الحادى عشر ثم بعد السادس وهو الواحد والعشرون ، والثلاثة يرجع في السادس :

ساقطة في (سا) - وكذلك : وكذلك إلى غير نهاية (ب) .

وعشرين ثم لا يؤدي ، وكذلك إلى غير نهاية . وخاصة أخرى أن الرابع بعد الجذور الأول وهو الواحد مجذور وهو التسعة ، والثامن بعد المجذور الثاني ، والثاني عشر بعد المجذور الثالث ، والسادس عشر بعد المجذور الرابع بزيادة أربعة أربعة ، وكل بيت ومرتبته يقع فيه مجذور فيكون مبالغ ذلك المجذور مساويا لضعف عدد البيت والمرتبته مزيداً عليه واحد فإن العدد المربع الأول هو تسعة وهو في المرتبة الرابعة من الأعداد الأفراد ، ضعف الأربعة ثمانية مزيداً عليه واحد ، البيت الثاني عشر من الثلاثة تقع فيه خمس وعشرون وهو مساو لضعف اثني عشر مزيداً عليه واحد فإذا بنينا من الأفراد المتتالية بالطبع جدولاً مربعاً ظهرت هناك خواص من حيث التشكيل وكذلك إذا بنينا جدولاً مثلثاً ، فلنبداً بالمربع ولنجعل خمسة

٩	٧	٥	٣	١
١٩	١٧	١٥	١٣	١١
٢٩	٢٧	٢٥	٢٣	٢١
٣٩	٣٧	٣٥	٣٣	٣١
٤٩	٤٧	٤٥	٤٣	٤١

ف نقول إن كل صليب منه كان قطر الشكل أو لم يكن ، كان مجموعا القطرين متساويين أما الذي على القطر فإن مجموع كل واحد من القطرين من هذا الشكل مائة وخمس وعشرون ، وأما الذي ليس على القطر فمثل الصليب الذي من سطرين أحدهما ثلاثة ، خمسة عشر ، سبعة وعشرون ، والثاني سبعة خمسة عشر ثلاثة وعشرين ، فإن كل واحد من قطر خمسة وأربعين ، ونجد مجموع طرفي سطر كل صليب مساويا لمجموع طرفي السطر الأخير ، ونجد مجموع بيوت كل مربع من هذه الأعداد على تواليها يساوي مربع مربع عدد بيوت الضلع . فلذلك إن بنيت مربعا ضلعه اثنان فكان إعداده ٢٠ واحد ثلاثة خمسة سبعة هكنا كان جميع ذلك ستة عشر وهو مربع مربع اثنين ،

٣	١
٧	٥

فإن كان ضلعه من ثلاثة بيوت حتى كانت أبعاده واحدا ، ثلاثة ، خمسة ، سبعة ، تسعة ، أحد عشر ، ثلاثة عشر ، خمسة عشر ، سبعة عشر ، هكذا .

٥	٣	١
١١	٩	٧
١٧	١٥	١٣

فمبلغ جميع ذلك واحد وثمانون وهو مربع مربع الثلاثة ، ونجد القطر في جميع ذلك يساوي مكعب ذلك العدد ، ومثاله في الجدول الأكبر فإن بيوت خمسة وقطره مائة وخمسة وعشرون ، وفي الثاني قطره ثمانية ، وفي الثالث قطره سبعة وعشرون .

وكذلك فإن بنيت منها شكلا مثلثا على هذه الصورة وجلت جميع الأعداد والتي تنزل من الواحد إلى مسقط العمود مربعات مائة على الولا وجلت مجموع مافي صف

				١
			٥	٣
		١١	٩	٧
	١٩	١٧	١٥	١٣
٢٩	٢٧	٢٥	٢٣	٢١

واحد عرضا عددا مكعبا مثل مجموع ثلاثة وخمسة ومجموع سبعة وتسعة وأحد عشر . وأما العدد الزوج فقد عرفت في كتاب الاسطقات منه ما عرفت ، ونشير لك إلى خواص يلزم مراتبها منها أنك تجد مجموع مراتبها مساويا لمربع عددها مركبا إليه ضلعه ، مثل أنك إذا ابتدأت من الاثنين وأضفت إليه الأربعة كانت ستة ، وهو مثل مربع عدد المراتب ، ومثل أنك إذا ابتدأت من الاثنين فأضفت إليه الأربعة والستة كان اثني عشر ، وهو مثل مربع الثلاثة ومثل ضلعه .

ومن خواصها أن كل زوج يزيد على الأول من الأفراد بواحد ، فإن ذلك الزوج مساو لمجموع أجزاء مربع ذلك الأول ، مثل الأربعة فإنها تزيد على الفرد الأول وهو

(١) ضلعيه من ثلاثة بيوت ساقطة في (سا) ، (ب) .

الثلاثة بواحد ، ومربع الثلاثة تسعة ، ولهما من الأجزاء جزآن تسع وثلاث ، ومجموعهما مساو للأربعة ، وأيضا الستة تزيد على الفرد الأول بواحد وذلك الفرد الأول خمسة ، ومربع الفرد الأول خمسة وعشرون ، وله من الأجزاء خمس وخميس خمس لاغير ومبلغه ستة ، فان كان الزوج بحيث إذا نقص منه ثلاثة بقي فرد أول ، فإن ذلك الزوج مركب من أجزاء ضعف ذلك الفرد مثل الثمانية فإنها إذا نقص منها ثلاثة بقي خمسة وضعفها عشرة ولها نصف وخمس وعشر ، مجموع ذلك ثمانية ، أعني مجموع الخمسة والاثنين والواحد .

فلتكلم الآن في خواص أنواع الزوج وأنواع الفرد . ولنبدأ بخواص أنواع الزوج فإن تنوعها أقرب إلى أن يكون تنوعا فصل من تنوع أنواع الفرد . ولنبدأ بخواص زوج الزوج فهو أبسط ، وقد علمت كيفية إنشائه على سبيل التضعيف وخواص أخرى مما هي له في كتاب الاسطقات : فمن خواص زوج الزوج ما هو فرع خواص ذكرت في الاسطقات ، أنه لاجزاء له سمي العدد انفراد أو زوج غير زوج الزوج ولازوج زوج أقل منه إلا وهو بعده ، وكل زوج زوج فمربعه زوج الزوج ، وإذا نقص منه الزوج الأول وهوانان خرج زوج الفرد كالثمانية تنقص منه الإثنان فيخرج زوج الفرد وهو ستة ، وكل زوج زوج فهو ناقص وتنقصانه بواحد .

ومن خواص زوج الزوج أن مراتبه تتألى على نسبة متشابهة هندسية إذا كانت تتألى على التضعيف ، فلا تكون تفاضلا بمساو بل يكون كل فضل مساويا للمفضول عليه ، ويكون الفضول متفاضلا فيما بينها ذلك التفاضل بعينه . ويلزم من وقوع مراتبها على النسبة الواحدة أن تكون متناسبة إذا قطعت ومتناسبة إذا ردت إلى المساواة . فيلزم أن يكون مضروب أى واسطة أخذت في نفسها كمضروب إحدى الحاشيتين في الأخرى ، إذ نسبة الحاشية الصغرى إلى الواسطة تكون كنسبة الواسطة إلى الحاشية الأخرى ، ويلزم أن يكون مضروب إحدى الواسطتين في الأخرى كمضروب إحدى الحاشيتين في الأخرى ، لأن نسبة الحاشية الصغرى إلى الواسطة الصغرى كنسبة الواسطة الكبرى إلى الحاشية الكبرى . ولتكن المراتب : اثنان أربعة ثمانية ستة عشر اثنى وثلاثين أربعة وستين ، فتجد أربعة في نفسها كائنين في ثمانية ، وثمانية في نفسها كائنين في اثنى وثلاثين : وأربعة في ستة عشر ، ونجد أربعة في ثمانية كائنين في ستة عشر ، وثمانية في ستة عشر كأربعة في اثنى وثلاثين واثنين في أربعة وستين .

ولما كانت أعداد زوج الزوج متظمة على نسبة متصلة وجب أن يكون للمربعات والمكعبات منها نظام في أن المربع يكون ثلثه مربعا والمكعب رابعة مكعب وتستمر كذلك . ومن خواصها أن الأعداد التامة تنشأ منها .

- ٥ أ. الأعداد المتحابة هي الأعداد التي يتركب كل واحد من أجزاء صاحبه كما يتركب صاحبه من أجزاء ، مثل مائتين وعشرين مع مائتين وأربعة وثمانين فإن للمائتين والأربعة والثمانين من الأجزاء النصف وهو ١٤٢ ، والربع وهو ٧١ ، وله جزء من واحد وسبعين وهو ٤ ، وله جزء من مائة واثنى وأربعين وهو ٢ ، وله جزء من مائتين وأربعة وثمانين ، وهو ١ . وإذا جمعت هذه الأجزاء تكون مائتين وعشرين . أما أجزاء مائتين وعشرين فله النصف وهو ١١٠ ، وله الربع وهو ٥٥ ، وله الخمس ٤٤ ، وله العشر ٢٢ ، وله جزء من أحد عشر وهو ٢٠ ، وله جزء من عشرين وهو ١١ ، وله جزء من اثنين وعشرين وهو ١٠ ، وله جزء من أربعة وأربعين وهو خمسة ، وله جزء من خمسة وخمسين وهو ٤ ، وله جزء من مائة وعشرة وهو ٢ ، وله جزء من مائتين وعشرين وهو ١ ، وإذا جمعت هذه الأجزاء تكون مائتين وأربعة وثمانين ، وليس الواحد منها من الأجزاء غير ما ذكرنا .
- ١٥ وإذا جمعت أعداد زوج الزوج والواحد معهما فاجتمع عدد أول بشرط أن يكون إذا زيد عليهما آخرها ونقص الذي قبله كان المبلغ بعد الزيادة والمبلغ بعد النقصان أوليا ف ضرب المبلغ المزد عليه في المبلغ المنقوص ثم ضرب ما اجتمع في آخر المجموعات حصل عدده حبيب ، وحبيبه العدد الذي يكون من زيادة مجموع الزائد والناقص المذكورين ضربا في آخر المجموعات على العدد الموجود أولا الذي له حبيب وهما متحابان .
- ٢٥

وأما خواص زوج الفرد فقد عرفنا في كتاب الاسطقسات ما عرفنا ، ولاج في جملتها أنه لا بعدها زوج إلا بفرد ولا فرد إلا بزواج ، وجزء الزوج سمي الفرد كالاثنتين ثلث الستة ، وجزء الفرد سمي الزوج كالثلاثة نصف الستة ، وإن زيادة الزوج الأول وهو الاثنان عليه يخرج زوج الزوج فعلم أن أنشأه من ضرب الأفراد المتوالية في اثنين ، فيعلم من ذلك أن الواقع بين مرتبة وبين التي تليها ضعف الواقع كان في الأفراد والطبيعية فيكون تفاضل مراتبها بأربعة أربعة وإنه لا مجذور فيها ولا مكعب فإن كل مجذور مكعب إما فرد يعد بفرد بعدد فرد وإما زوج يعد بزواج بعدد زوج ، وقد عرفت

هكذا ، ولما كان التفاضل بأربعة أربعة ويبدأ إما من الاثنين وإما من الستة على ما نشرح الحال منه ، والاثنان إذا زيد عليه أربعة كان ستة وإذا ، زيد على ستة أربعة كان عشرة ، وإذا زيد عليه أربعة كان أربعة عشر ، وإذا زيد عليه أربعة كان ثمانية عشر ، وإذا زيد عليه أربعة كان اثنين وعشرين ، فعاد إلى الاثنين عودا بدور ، ووجب أن يكون مدار آحاده على هذا النظام : اثنان ، ستة ، عشرة ، أربعة عشر ، ثمانية عشر ، اثنان وعشرون ، ولا يوجد فيها من الآحاد غير ذلك ، ووجب أن يكون كل سادس يشبه الأول في آحاده أو صفه ، وإذا جعلت ابتداء المراتب من الستة وللسنة ثلث صحيح هو اثنان ، فإذا ابتدأت بعد الستة وجب للثالث بعدها وهو ثمانية عشر ثلث صحيح ، وللثالث بعد الثمانية عشر وهو الثلاثون ثلث صحيح وكذلك إلى غير نهاية ، وبعد الستة العشرة وجزؤه سمي الفرد الذي يعد الثلاثة وهو الخمسة ١٠ فإن للعشرة خمسا صحيحا ، فإذا ابتدأت بعد العشرة فتجد المشتق له الاسم من ذلك العدد وهو الخامس له خمس صحيح ، وكذلك إلى حيث أردت ، والعدد الذي يعد العشرة وهو الأربعة عشر وجزؤه سمي الفرد الذي يلي الخمسة وهو السبعة فله سبع ويوجد السابع إذا ابتدأ بعده كذلك .

ومن خواص هذه المراتب أن جمع الاثنين ، وهو أول زوج فرد مع كل مرتبة ١٥ يكون سميها عددا مربعا ، يخرج عددا مربعا مثل جمعها مع الرابع منها وهو أربعة عشر ومع التاسع منها وهو أربعة وثلاثون الذي يلي الاثنين وهو الستة وهو زوج الفرد الثاني إذا جمع مع عدد كل مرتبة مبتدأة من الواحد فيشتق لها اسم من عدد مربع كان المجموع مربعا مثل الستة مع الرابع وهو العشرة ومع التاسع وهو الثلاثون . ومن ذلك أن مضروب سمي كل مرتبة في أربعة إذا أتى منه ٢٠ العدد الأول كان عدد تلك المرتبة ، مثاله أن البيت الرابع سميها أربعة فإذا ضرب في أربعة كان ستة عشر سقط منه الأول وهو الاثنان فيكون أربعة عشر ويمكنك أن تعكس هذا وتقول إن كل عدد منها إذا زيد عليه اثنان وقسم على أربعة فما خرج فهو عدد مرتبته من الأول .

ومن ذلك أن ضعف مضروب عدد المراتب في نفسها مساو لمجموع ٢٥ أعدادها ، وليكن أربعة ، وضعف مضروبها في نفسها اثنان وثلاثون فذلك مجموع ٢ ، ٦ ، ١٠ ، ١٤ ، ومن ذلك أن مجموع الأول والثاني مكعب ثم لا مكعب في مجموعها إلا ما يوازي مكعب ثمانية ، وأنت تعرفه وتعرف مرتبته بما علمت ثم مكعب مكعبه وهكذا ،

ننشئ من أزواج الفرد المتتالية مربعا ستة في ستة ومن خواص هذا الجدول المربع أن آحاد أول كل سطر في العرض كآحاد آخره ، وإن كان في أحدهما صفر في الآخر صفر ، ومنها أن مجموع طرفي كل قطر مساو لمجموع طرفي القطر الآخر مثل اثنين مع مائة واثنين وأربعين وهما طرفا قطر

٢٢	١٨	١٤	١٠	٦	٢
٤٦	٤٢	٣٨	٣٤	٣٠	٢٦
٧٠	٦٦	٦٢	٥٨	٥٤	٥٠
٩٤	٩٠	٨٦	٨٢	٧٨	٧٤
١١٨	١١٤	١١٠	١٠٦	١٠٢	٩٨
١٤٢	١٣٨	١٣٤	١٣٠	١٢٦	١٢٢

واثنين وعشرين مع مائة واثنين وعشرين وهما طرفا القطر الآخر ، ومنها أن مجموع طرفي القطر محذوران ، ومنها أن كل عددين بعدهما من طرفي القطر بعد واحد فمجموعهما مساو لمجموع طرفي القطر فهو كذلك . مجذور أيضا . ومن ذلك أن زيادة كل سطر على أول ذلك بالسطر واحدة فإن زيادة السبعين على ستة وأربعين كزيادة أربعة وتسعين على اثنين وعشرين .

وأما أحوال زوج الزوج والفرد فلتكلم فيها فنقول إنه نسبة زوج الزوج والفرد في أنه لا يقبل التنصيف المستمر إلى الواحد من غير كسر ونسبة زوج في أنه لا ينتصف أول نصفه . إلى فردين ، ولا يقف تنصيفه على نسبة واحدة . وأما إنشاؤه فمن ضرب أزواج الزوج ومبدئه من الأربعة في الأفراد المتتالية ، وكلما كان الزوج أكبر كان قبوله للتنصيف أكثر .

وقد يكون منه الزائد والناقص والتام فإن الثمانية والستين عدد ناقص وهو من جملته ، وأما التام فالثمانية والعشرون ، والزائد منه كثير مثل الاثنا عشر ، وقد يقع فيه المربعات أيضا . وإنشاء تلك المربعات التي تقع فيه أعدادها أن يضرب الأول حتى

في الفرد الأول حتى يكون ستة فهو جذر لأول مربع ، ثم نضربه في الفرد الثاني حتى تكون عشرة فهو جذر المربع الثاني ، وكذلك إذا نقصت البيت من الذي يليه خرج زوج الزوج مثل الاثنا عشر من العشرين ، وذلك فيما نشوه من ضرب الأربعة في الأفراد ، ومثل الأربعة والعشرين من الأربعين ، وذلك فيما نشوه من ضرب الثمانية في الأفراد ، وهذا ما نقوله في خواص أنواع الزوج .

- ولنتقل إلى خواص أنواع الفرد، وقد بقي علينا الكلام في أول الأعداد وهو الاثنان هل هو زوج الزوج أو زوج الفرد فقد ظن من جهة أنه لا ينتهي التنصيف إلى زوج أنه زوج الفرد ، وجوز بعضهم أن يكون زوج الزوج وزوج الفرد معا وأن يكون مبدأ لكليهما ، والذي عندي أن زوج الزوج بالحقيقة هو العدد المنقسم إلى الزوج عند التنصيف ، وزوج الفرد بالحقيقة هو المنقسم إلى الفرد عند التنصيف . فزوج الزوج هو الذي نصفه زوج ، وكل نصفه ينصفه غير الواحد زوج ولا بد من تنصيف زوج الزوج : وزوج الفرد وهو الذي نصفه فرد لا ينتصف ، والفرد يكون عددا أو يكون وحدة من حيث لا ينقسم بمتساويين ، والزوج لا يكون إلا عددا . وبعد ذلك فيجب الايضاح في التسمية فإن أحب أحد أن يجعل الاثنان مستحقا للاسمين جميعا فيجب أن يجعل حد زوج الزوج أنه الذي لا ينتصف إلى عدد فرد وكذلك الاثنان ، ويجعل زوج الفرد هو الذي ينتصف إلى الفرد وكذلك الاثنان لكن القسمة لا تكون متعادلة فإن أحب أن يخرج الاثنان عن الاسمين جميعا فيجب أن يجعل حد زوج الفرد أنه المنتصف إلى عدد فرد ، وحد زوج الزوج أنه المنتصف إلى عدد زوج فلم يكن الاثنان مستحقا لأحد الاسمين مع تعادل القسمة .

- فلنتكلم الآن في أحوال أنواع الفرد ، والفرد منه أول ومنه مركب ، والمركب قد يكون أولا بالقياس إلى غيره ، وقد عرفت جميع هذا . وإذا أردت أن تستخرج مراتب المركبات في أنفسها فارجع إلى جداول الأفراد المتوالية فتجد كل ثالث بعد الثلاثة مركبا وكذلك إلى غير النهاية ، مثال الأول التسعة والخمسة عشر والواحد والعشرون ، مثال الثاني الخمسة عشر والخمسة والعشرون والخمسة والثلاثون وكذلك ، وقس له من السبعة والتسعة على ذلك ، وتجد هناك شيئا آخر وهو

(٣) الإثنا عشر من العشرين : الستة عشر (سا) وهو خطأ .

(٦) خواص : سائطة في (سا) .

(٢٢) في أنفسها : غير موجودة في (ب) .

أن الثلاثة منها بعد أول مركب في ترتيبها بأول الأفراد وهو بنفسها كالتسعة ،
والثاني بالفرد الذي يليها كالخمسة ، والثالث بالفر الثالث كالسبعة ، والخمسة
أيضا بعد الذي يليها بأول الأفراد وهو الثلاثة مثل خمسة عشر ، والثاني بنفسها
كالخمسة والعشرين ، والثالث بما بعدها مثل الخمسة والثلاثين فإنها بعدها مثل
الخمسة والثلاثين فإنها بعدها بالسبعة ، وأما المركب في نفسه والأول عنده غيره
فمثل كل مربع أول بالقياس إلى مربع أول من هذه الأفراد المتتالية .

فهذا ما نقوله في أحوال الزوج والفرد . وللعدد قسمة أخرى ، فمنه زائد
ومنه ناقص ومنه تام وق . عرفت جميع ذلك وعرفت كيفية إنشاء العدد التام
من أزواج الزوج . فاعلم أن العدد التام لا يكون إلا زوجا لأنه إنما يتشأ من
ضرب عدد فرد في زوج ، واتفق أن الواقع منه في الآحاد واحد وهو الستة ،
وفي العشرات واحد وهو الثمانية والعشرون ، وفي المئات واحد وهو أربع مائة
وسنة وتسعون ، وفي الألوف واحد وهو ثمانية آلاف ومائة وثمانية وعشرون ،
وكذلك في كل صنف واحد . لا ينفك عن آحاد وهي ستة أو ثمانية وإن لم يلزم
عند التجربة فيها التعاقب .

ومن خواص العدد التام أنه إذا ضرب في ثمانية زيد عليه واحد كان
محدورا ، وإذا قسم جذره على أربعة وزيد على ما سيجتمع ربع كان زوج
للزوج الذي ضرب في ضعفه إلا واحدا حتى خرج ذلك العدد التام مثل الستة
في الثمانية مزيدا عليه واحد ، وجذره سبعة ، وربعه واحد وثلاثة أرباع ، فإذا
زيد عليه ربع صار اثنين وهو زوج الزوج ، وهو الذي وقع الضرب في ضعفه
إلا واحد حتى خرج ستة .

وأما العدد الزائد والناقص فقد يكون كما نوضحه في كل باب ، وفي خروج
التام والناقص والزائد . امتحان وقع لبعض الناس ، وهو أن كل زوج ضرب
في عدد أول كيف كان ، بعد أن يكون زوج الزوج أكبر من نصف ذلك الأول
بنصف ، فإن المجتمع منه أبداً عدد تام مثل الاثنين في الثلاثة والأربعة
في السبعة ، فإن كان أكثر من نصفه بأكثر من نصف واحد فالمجتمع زائد ،
وإن كان أقل من نصفه كيف كان فالعدد ناقص ، مثال الأول الأربعة في الخمسة ،
ومثال الثاني الأربعة في التسعة وفي الأحد عشر ، وكل عدد من الأعداد التامة
ضرب في عدد أول لا يعد ذلك العدد الأول ذلك العدد التام إذ حدث

عدد زائد على جميع أجزائه بضعف العدد التام مثل الستة إذا ضربت في سبعة فحدث اثنان وأربعون ، له من الأجزاء النصف وهو واحد وعشرون ، والثلاث وهو أربعة عشر ، والسادس وهو سبعة ، والسبع وهو ستة ، والجزء من أربعة عشر وهو ثلاثة ، والجزء من أحد وعشرين وهو اثنان ، والجزء من اثنين وأربعين وهو واحد ، وجميع ذلك أربعة وخمسين وهو يزيد على اثنين وأربعين .
بأثنا عشر وهو ضعف ستة .

وكل عدد لا يعده اثنان وأربعة فهو ناقص أبدا ، وجميع الأعداد الأولية ناقصة لا محالة : وجميع أزواج الزوج ناقصة بواحد ، وكل عدد خلاف الستة بعده الاثنان والثلاثة فهو زائد أبدا ، وكل عدد بعده الاثنان وعددان يكون سمي مجموعهما قام مقام الثالث ، أى يكون أجزاءهما مثل الثالث ،
أى يكون التأليف من نسبتى جزئيهما يوازى الزائد ثلثا ، فهو زائد أبدا مثل مجموع (٥)
نسبتى الزائد خمسا والزائد تسعا فإنه يوازى الزائد ثلثا فهو زائد أبدا مثل السبعين فإنه لما عده مع الاثنين والخمسة والسبعة كان زائدا . وكل زوج فرد تركيب كالثمانية عشرة والثلاثين فهو زائد أبدا ، فان كان مركبا من فرد أول فهو ناقص ، وقد يوجد في زوج الزوج والفرد زائد وناقص وتام مثال الزائد أربعة وأربعين فهو زائد ومثال الناقص ستة وثلاثين ومثال التام ثمانية وعشرين ، والعدد الفرد لا يكون تاما كما علمت ولا يكون ناقصا ولا يكون زائدا إلا أن يكون مركبا من أربعة أفراد متتالية على النظام الطبيعى مثل ما أوله ثلاثة ثم خمسة ثم سبعة ثم تسعة ، مثل تسعمائة وخمسة وأربعون وهو أول عدد فرد زائد بالثلث (٦) فإن ترك هذا الرأى لم يلزم أن يكون زائدا ، فلنختتم ها هنا الكلام في هذا الفن من علم العدد ولنتقل إلى الفن الذى نعتبر فيه إضافة عند إلى عدد .

تمت المقالة الأولى من الأثر ثماطيقى بحمد الله وحسن توفيقه .

(٣) الثلث وهو أربعة عشر : الثلاث وهو أربعة عشر وهو ثلثه (سا) .

(٧) وهو ضعف ستة : وهو ضعف ثلاثة (د) .

(١٢) يوازى الزائد ثلثا : يوازى الزائد ثلاثا (سا) .

(٥) مجموع : صوابها ضرب لأن $\frac{1}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{12}$

(١٩) يكون مركبا : يكون مربعا (سا) .

(٢١) بالثلث : ثلثه (سا) . (٦) لصواب عدد فرد زائد بثلاثين .

المقالة الثانية

أحوال العدد من حيث
إضافته إلى غيره

أحوال العدد من حيث إضافته إلى غيره

- قد ننظر في العدد نظرا من جهة ما هو معتبر بنفسه وفي الأحوال التي تلزمه ، لأنه عدد ولأنه نوع عدد ، وقد ينظر فيه من جهات أخرى منها من جهة كونه مضافا إلى عدد آخر . وذلك العدد الأخير إن كان آخريته بالعدد لا بالنوع أو الصنف كانت الإضافة إضافة المساواة والمعادلة ، لا إضافة الخلاف والتفاوت ، وإن كانت آخرته بالصنف أو النوع كانت الإضافة إضافة التفاوت ، وكل متفاوتين فأحدهما زائد والآخر ناقص . وإذا عرفت أحوال الزائد عند الناقص عرفت أحوال الناقص عند الزائد على ما توجبه المعادلة في الإضافة : والزائد إما بسيط أو غير بسيط ، والبسيط إما ضعف أو أضعاف ، وإما زائد بجزء أو أجزاء واضمم التنثية إلى الجمع ، والمركب هو الزائد ، فذلك كله نسبة ، وإذا قلنا الأضعاف والأجزاء عينا ما هو أكثر من ضعف واحد أو جزء واحد وإن كان ضعفين أو جزئين . والناقص فقد جرت العادة بأن ندل عليه بأنه الذي يجب كذا ، مثل قولنا الذي يجب لزائد جزءا ، وربما اشتق له اسم من اسم عدد الأضعاف ، مثل الثلث والربع والجزء من اثني عشر ، وربما قيل بنسبتين كقولهم نصف السدس وخمس العشر فأول المضاعف الثاني وهو الذي الزيادة فيه بالمثل وابتدأه في الأعداد من الواحد والاثنين ، وتزايد الناقص على ترتيب الأعداد المتوالية ، والزائد وهو الضعف على ترتيب الأزواج المتوالية تتفاضل اثنين اثنين ، ثم المضاعف الثلاثي وهو الذي الزيادة فيه بالمثلين ، وابتدأه من الثلاثة والواحد ، ويتزايد الناقص على ترتيب الأعداد المتوالية ، والزائد بثلاثة ثلاثة مثل ثلاثة وستة وتسعة واثني عشر ، وعلى

(٨٤٧) وإن كانت آخريته بالصنف أو النوع كانت الإضافة : إضافة التفاوت : ساقطة في ب .

(٨) ويتزايد الناقص : اثني عشر (ب) .

هذا القياس يتزايد الناقص من جميع النسب الضعفية بواحد واحد و الزائد بعدة الأضعاف ويكون ابتداء الناقص من الواحد . وابتداء الزائد من العدد المسمى بعدة الأضعاف ، وأول الزائد جزء هو الزائد على الآخر بمثل نصفه ، وابتدأؤه من الثلاثة والاثنين . ويتزايد الناقص على ترتيب الأزواج المتتالية لما كان له نصف ، والزائد بثلاثة ثلاثة ، مثل الاثنين مع الثلاثة ثم الأربعة مع الستة ثم التسعة وبعد الزائد نصف الزائد ثلثا ، وابتدأؤه من الأربعة والثلاثة ويتزايد الناقص بثلاثة ثلاثة وثلاثة الستة والتسعة والزائد بأربعة أربعة ، وكذلك يستمر على هذا القانون . فإذا رسم لوح ذو جدول مربع يبتدئ من الواحد ، وتتزايد أول سطوره طولا وعرضا على ترتيب الأعداد الطبيعية ، وكذلك تبين في هذه النسب وأحكام أخرى خارجة عنها .

- ١٠ فليكن هذا اللوح المجدول عشرة في عشرة ، فتجد السطر الثاني على نسبة الضعف للسطر الأول ، والثالث على نسبة الثلاثة أضعاف ، وكذلك ، وتجد التفاضل على ما قبل ذلك ، وتجد السطر الثالث للثاني على نسبة الزائد جزءا ، وهو على نسبة الزائد نصفا ، والرابع للثالث على نسبة الزائد ثلثا ، والخامس للرابع على نسبة الزائد ربعا ، وكذلك على الإستمرار ، وتجد التفاضل على ما قبل لك ، وتجد زيادة السطر الثاني على السطر الأول يختلف بالعدد وإن لم يختلف بالنسبة ، فتجد زيادة البيت الأول منه على البيت الأول من السطر الأول بواحد ، وزيادة الثاني منه على البيت الثاني من السطر الأول باثنين . وكذلك على ترتيب الأعداد المتتالية ، وكذلك حال كل بيت عند المتقدم عليه . وتجد ذلك في المقايضة بين الثالث والأول في كل ترتيب على ترتيب الأزواج ، فتجد الأول من كل ثالث يزيد على الأول من كل أول باثنين ، والثاني بأربعة ، والثالث بستة ، وكذلك ، وأما زيادة البيت الأول من كل رابع على البيت الأول من كل أول فتلاثة ثلاثة ، وزيادة الثاني من الرابع على الثاني من الأول بستة ستة ، وكذلك زيادة كل بيت تزيد على زيادة البيت تحته بثلاثة ثلاثة ، وتجد زيادة الرابع (•) على الثاني وبينهما سطر واحد كزيادة الثاني على الأول في النسبة . وزيادة السادس على الثالث وبينهما سطران كزيادة الرابع على الثاني في النسبة ،

(•) في الأصل الثالث ، والرابع هو الصراب .

١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١
٢٠	١٨	١٦	١٤	١٢	١٠	٨	٦	٤	٢
٣٠	٢٧	٢٤	٢١	١٨	١٥	١٢	٩	٦	٣
٤٠	٣٦	٣٢	٢٨	٢٤	٢٠	١٦	١٢	٨	٤
٥٠	٤٥	٤٠	٣٥	٣٠	٢٥	٢٠	١٥	١٠	٥
٦٠	٥٤	٤٨	٤٢	٣٦	٣٠	٢٤	١٨	١٢	٦
٧٠	٦٣	٥٦	٤٩	٤٢	٣٥	٢٨	٢١	١٤	٧
٨٠	٧٢	٦٤	٥٦	٤٨	٤٠	٣٢	٢٤	١٦	٨
٩٠	٨١	٧٢	٦٣	٥٤	٤٥	٣٦	٢٧	١٨	٩
١٠٠	٩٠	٨٠	٧٠	٦٠	٥٠	٤٠	٣٠	٢٠	١٠

وكذلك نجد كل عدد من أعداد القطر مربعا مثل الأربعة والتسعة والستة عشر ، وتجد مجموع كل مربعين ومجموع المسطحين اللذين بينهما على التجويف مربعا ، فمثل مجموع الأربعة مع التسعة ومع الستة والستة ، وذلك خمسة وعشرون ، وتجد مجموع كل مربعين متتاليين من مجموع المسطحين يزيد بواحد ، فيلزم أن يكون ضعف مجموع كل مربعين منقوصا منه الواحد مربعا . وتجد مضروب كل عدد من سطر في عدد من سطر آخر يكافئه ضرب النظير في النظير ، مثل الاثنين وهو الثاني من الأول في العشرين وهو الآخر من الثاني فهو مثل الأربعة الذي هو الثاني من الثاني في العشرة الذي هو الأخير من الأول . وتجد مضروب كل عدد من أعداد القطر في نظيره من الجانب الآخر من ذلك القطر ، مثل نظيرهما أحدهما في الآخر ، أعني من القطر الآخر ، مثل مضروب الواحد في مائة فهو مثل مضروب العشرة في العشرة ، ثم مضروب الأربعة في الأحد والثمانين مثل مضروب ثمانية عشر في ثمانية عشر ، وكذلك .

وأما النسب الأخرى فلك أن تعتبرها من هذا الجدول فإننا نشير إلى كيفية التفسير في طلب أعدادها الأولى ، ونشير إلى أحوال تخصها ، ثم نشير إلى اعتبارها من هذا الجدول . فنقول أما نسب الزائد بجزئين أو زائد بأجزاء فربما كان خالصا وربما لم يكن خالصا ، والخالص أعني به ما لا يرجع إلى نسبة

(٢١) ثمانية عشر في ثمانية عشر : الثمانية عشر الثانية ماقطة في (د) .

(٢٤) نسب الزائد بجزئين : نسبة لزائد بجزء (ب) .

مثل وجزء رجوع الزائد بسدسين إلى الزائد ثلثا ، والزائد بربعين إلى الزائد نصفها ، وكذلك كل زائد بجزئين سميها زوج ، ورجوع الزائد بثلاثة أسداس إلى النصف ، وأربعة أثمان إلى النصف ، وأيضا مثل الزائد بخمسين والزائد عليه بثلاثة أرباع . وليسر يوجد للخالص قانون مشترك فيه بل يحتاج كل باب إلى امتحان قانون جديد . وأما أن أجد مطلقا القانون في تحصيل عدده الأول أن يحصل أول سمي ذلك الجزء من الأعداد وأن ما يزيد عليه إن كان جزءين فاثنين ، وإن كان ثلاثة أجزاء فثلاثة ، مثاله إن كانت الزيادة ثلثين وضعت ثلاثة وزدت عليه اثنين وكان خمسة فيكون إبتدأؤه من ثلاثة وخمسة ، وإن كانت الزيادة ثلاثة أرباع وضعت أربعة وزدت عليه ثلاثة فكان أربعة وسبعة وهو المبدأ ، فتجد الأعداد الناقصة في نسبة المثل وجزئين ، تنزايد بثلاثة ثلاثة والزائد بخمسة خمسة حتى يكون ثلاثة وخمسة ثم ستة وعشرة ثم تسعة وخمسة عشر ، وأما في نسبة مثل رُبعين وهي غير خالصة فهي الناقصة تنزايد بأربعة أربعة والزائدة ستة ستة على قياس أربعة وستة وثمانية [واثنى عشر ، وكذلك الناقص مثل نفسه والزائد مثل نفسه ، وعليه القانون في الزائد خمسين .

وأما مقايضة بعضها ببعض ، أعني مقايضة الزائد ثلثين والزائد ربعين ثم الزائد خمسين فإن النواقص تنزايد بواحد واحد ، والزوائد أيضا تنزايد بواحد واحد ، فإن اعتبرت الخواص في هذه النسبة كانت على ترتيب الأفراد المتتالية مثل الخمسة لثلاثة وهو الزائد بثلثين والسبعة للخمسة وهو الزائد بخمسين والتسعة لاسبعة وهو الزائد بسبعين . وأما المقايسات بين كثرة الأجزاء مثل الزائد بمثله وثلاثة أرباع ، فإن المتجانسة منها تنزايد نواقصها وزوائدنا على القياس المذكور ، وحتى تكون أربعة وسبعة ثم ثمانية وأربعة عشر ، وكذلك زيادة ثلاثة أخماس يكون خمسة وثمانية وعشرة وستة عشر ، ويكون مناسبات ما بينها على حسب ما قيل في الأول مثل أربعة وسبعة ثم خمسة وثمانية ثم ستة وتسعة . ويوجد للخالص قوانين غير مستمرة إلا في باب

(١) مثل وجزء : ساقطة في (ب) .

(٨) من ثلاثة : من اثنين (ب) .

(٩) وزدت عليه ثلاثة : ثلاثة ساقطة من (د) .

(١٥) وأما مقايضة بعضها عن البعض أعني : ساقطة في (ب) .

(١٩) وأما المقايسات بين كثرة الأجزاء : وأما المقايسات كثيرة الأجزاء (ب) .

(٢٠) تنزايد : ساقطة في (د) .

يخرج بالامتحان ، فإذا أردت أن تجد أول عدد بنسبة المثل والجزء فتجد سمي الجزء من العدد مثل الاثنين للنصف والثلاثة للثلث ، وضعف ذلك العدد باثنين وزد عليه واحدا مثل الضعف والنصف . فان أنشاه من تضعيف الاثنين والزيادة عليه واحد فيكون اثنان وخمسة والضعف والثلث فإن أنشأته من تضعيف الثلاثة والزيادة عليه واحد فيكون ثلاثة وسبعة ومثل الضعف والربع فإن أنشأته من تضعيف الأربعة وزيادة واحد حتى يكون أربعة تسعة فتجد الأعداد في الأول تزايد الناقص باثنين اثنين على ترتيب الأزواج المتتالية ، ويتزايد الزائد بخمسة خمسة حتى يكون من الزائد نصفًا اثنين وخمسة ثم أربعة وعشرة ثم ستة وخمسة عشر ، وتجد الأعداد في الثاني وهو نسبة المثليين والثلث يتزايد الناقص فيها بثلاثة ثلاثة والزائد بسبعة سبعة مثل ثلاثة وسبعة ثم ستة وأربعة عشرون وأحد وعشرون ، وتجد الأعداد في الثالث يتزايد الناقص فيها بأربعة وأربعة والزائد بتسعة تسعة حتى يكون على توالي أربعة وتسعة ثم ثمانية وثمانى عشرة ثم اثني عشر وسبعة وعشرين ، وبالجملة فإن تزايد الناقص يكون على عدده الأول وتزايد الزائد على عدده الأول .

- وأما المناسبة فيما بين مراتبها ، أعني مناسبة ما بين الضعف والنصف وبين ١٥ الضعف والثلث فان النواقص تزايد واحد بواحد والزوائد باثنين اثنين بحسب الضعفية حتى يكون اثنان وخمسة ثلاثة وسبعة وكذلك ، وتجري الزوائد على الأفراد المتتالية . وأما نسب الضعف والجزئين فيجب أن يعمل في إنشائه ما عملته إلا أن تزيد بدل الجزء جزئين ، فيبتدىء إما في نسبة الضعف والثلثين من الثلاثة والثمانية وفي نسبة الضعف والأربعين وهي غير خالصة من الأربعة والعشرة ، وفي نسبة الضعف والخمسين من ٢٠ الخمسة والاثني عشر فتجد الزوائد أيضا تزايد باثنين اثنين والنواقص بواحد واحد . وتجد الاستمرار في باب واحد مثل ترتيب الأعداد الموضوعة لمثليين وثلثين ، فتجد النواقص والزوائد تزايد على أعدادها إلا أنك تجد عدد النواقص كما كان في مثل وثلث وضعف وثلث وعدد الزوائد ضعف ما كان فيهما ، وكذلك في ضعف وربيع وضعف وخمسين وسائر ذلك . وإذا جرت إلى الضعف والثلاثة أجزاء وأولها ثلاثة ٢٥

(١٧) وتجري الزوائد على الأفراد المتتالية : ساقطة في (ب) - والجزئين : والمثليين (د) .

(٢١) الخمسة : الستة في (ب) .

(٢٣) تزايد : ساقطة في (سا) ، (د) .

أربعاء فالإنشاء على ذلك السبيل بعينه ، لكنك تزيد للزائد ثلاثة أجزاء ثلاثة وللزائد أربعة أجزاء أربعة فأول الضعف والثلاثة الأجزاء بالضعف والثلاثة أرباع وابتدأه من الأربعة والأحد عشر ، ثم الضعف والثلاثة أخماس وابتدأه من الخمسة وابتدأه من الخمسة والثلاث عشر ، ثم الضعف والثلاثة أسداس وابتدأه من الستة وخمسة عشر ، وكذلك فتجد تزايد مراتب الأعداد كما كان ، فإن راعيت ما في باب واحد وجدت النواقص والزوائد أيضا تتزايد على مثل أنفسها ، لكن عدد النواقص يكون كما كان وعدد الزوائد عدد آخر ، فإن أردت النسبة ثلاثة أضعاف وجزءا أو جزئين أو أجزاء فعلت في إنشاء ذلك ما فعلته إلا أنك لاتضعف مرة واحدة فقط بل بعدد تلك الأضعاف ثم تفعل بالجزء والأجزاء ما فعلت ، وتجد أول ثلاثة أضعاف وثلاث من ثلاثة وعشرة ، وأول ثلاثة أضعاف وربيع من أربعة وثلاثة عشر ، فتجد النواقص تتزايد بواحد واحد والزوائد بثلاثة ثلاثة . فإن أخذت عرضا وجدت أول ثلاثة أضعاف ونصف من اثنين وسبعة ، وثانية من أربعة وأربعة عشر ، فتجد أيضا الزائد يتزايد بعدده والناقص يجري على تزايد الأزواج المتتالية ووجدت أول ثلاثة أضعاف وثلاث من الثلاثة والعشرة وثانية من الستة والعشرين فتجد الأصل محفوظا . فإن اعتبرت الثلاثة أضعاف والجزئين كان أول ثلاثة أضعاف وثلاثين من ثلاثة وأحد عشر ، وأول ثلاثة أضعاف وربيع من أربعة وأربعة عشر ، وأول ثلاثة أضعاف وخمسين من خمسة وسبعة عشر ، فتجد التفاضل في النواقص على ولاء الأعداد الطبيعية والزوائد ثلاثة ثلاثة ، وإن أخذت عرضا وجدت أول ثلاثة أضعاف وثلاثين من ثلاثة وأحد عشر وثانية من ستة واثنين وعشرين وحفظت القانون . فإن اعتبرت الثلاثة أضعاف والثلاثة أجزاء كان أول ذلك ثلاثة أضعاف وثلاثة أرباع وأوله من أربعة وخمسة عشر ، ثم ثلاثة أضعاف وثلاثة أخماس وأوله من خمسة وثمانية عشر ، فتجد الأمر كذلك . وإن اعتبرت عرضا وجدت أول ثلاثة أضعاف وثلاثة أرباع من أربعة وخمسة عشر ، وثانية من

(١) ثلاثة أجزاء ثلاثة : أجزاء ثلاثة ساقطة في (ما) .

(٢) من الخمسة وابتدأه من الخمسة والثلاث عشرة : ساقطة في (ما) ومكتوب بدلها مع الأربعة والأحد عشر .

(١٥) من ثلاثة وأحد عشر : من تسعة وأحد عشر (ما) ، (ب) .

(٢١) فتجد الأمر كذلك : ساقطة في (ب) .

ثمانية وثلاثين ، ووجدت ذلك القانون ، ولك أن تزيد في هذا وتغير أيضا مناسبة الحمل والحمل ، وسنخرجه لكن يقتصر على هذا ونذكر إشارات لوحية تسير بهذه .

فمن ذلك أنا إذا عملنا جدولا من سطرين أحدهما يتتالي فيه الأفراد المتتالية مبتدئة من خمسة ، ولنقف عند أحد وعشرين ، والثاني تتوالى فيه الأعداد مبتدئة من ثلاثة ، وتقف عند أحد عشر ، لاح لك فيها بين ذلك نسب فإذا اعتبرنا ما في كل بيت من الجدول .

٢١	١٩	١٧	١٥	١٣	١١	٩	٧	٥
١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣

الأول ، مضافا إلى نظيره من الآخر أدى أوائل الأعداد التي ابتدأت من المثل والثلاثين ، ثم المثل والثلاثة أرباع ، ثم المثل والأربعة الأخماس وكذلك ، فإن اعتبرنا ترايدها في البيت الأول كان على نسب مثل وجزئين الخالصة ، وإن اعتبرنا ترتيب ما في البيت الثاني كان كذلك بنسب الزائد جزءا ، وإن وضعنا بدل البيت الثاني المبتدئ من ٣ بيتا آخر يبتدأ من اثنين ويجرى على ولاء الأعداد التي بالطبع كان نسبة البيت

٢١	١٩	١٧	١٥	١٣	١١	٩	٧	٥
١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢

الأول من السطر الأول إلى نظيره من السطر الثاني على نسبة مثلين ونصف ونسبة البيت الثاني من السطر الأول إلى نظيره من السطر الثاني في نسبة مثاين وثلاث ، وأدى أوائل أعداد جميع نسب المثل والجزء . ولك أن تستخرج من هذا جداول لسائر النسب الياقية ، على أن الناح الأول يشير لك إلى جميع النسب فتخرج لك نسبة المثل والجزء

- (٢٠١) وتغير أيضا مناسبة الحمل والحمل وسنخرجه لكن يقتصر على هذا ، ونذكر إشارات لوحية تسير بهذه فمن ذلك : ساقطة في (ب) وفي د .
 (١١) كان كذلك : المبتدئ من بيت آخر (ب) .
 (١١) للزائد : غير موجودة في سا .
 (١٦) أدى : ساقطة في (ب) .

نما علمت ، ونسبة المثل والجزئين من الجدول الخامس والثالث وهو للمثل والثلثين ، ومن الجدول السادس والرابع وهو للمثل والربعين ، ومن الجدول السابع والخامس وهو للمثل والخمسين ، وكذلك . ويخرج من الجدول السابع والرابع بترك جدولين في البين نسبة المثل والثلاثة أرباع ؛ ومن الجدول الثامن والخامس بترك جدولين نسبة المثل والثلاثة أخماس ، وكذلك ويخرج لك من الجدول التاسع والخامس بترك ثلاثة جداول نسبة المثل والأربعة الأخماس ، ومن الجدول العاشر والسادس نسبة المثل والأربعة الأسداس ، وكذلك . ويخرج لك نسبة المثلين والجزء من ذلك اللوج أيضا ، أما أوله فنسبة المثلين والنصف بترك جدولين من الجداول الخامس والثاني ، وثانيه فنسبة المثلين والثالث فمن الجدول السابع والثالث يتخطى ثلاثة ، وثالثه نسبة المثلين والرابع من الجدول التاسع والرابع يتخطى أربعة ويخرج لك نسبة المثلين والجزئين ، أما الثالثان فمن الثامن والثالث ، والرابعان من العاشر والرابع ويخرج لك نسبة المثل وثلاثة أجزاء وسائر النسب إذا رعيت المذهب الذي أومأنا إليه .

وقد أشار القدماء إلى طريقة تنشأ من تساوى النسب وتؤدي إلى النسب المختلفة من النسب المشار إليها ، فإنه أى أعداد متساوية رتب منها ثلاثة أمكن أن تنشأ النسب كلها منها بطريقة تستعمل فيها ، فليكن جدولا فيه ثلاثة أفراد ، ثم ثلاثة أعداد أخرى ، ثم ثلاثة أخرى ، وليكن بلائيات تكثر الاعتبار والتوسع في الامتحان ، ولعله من الغرض جداول أخرى على قسمته ، فنقول إنك إذا أخذت الأول فأثبتته في البيت الأول من كل جدول في العرض على أنه أول ، ثم جمعت الأول والثاني فرتبته في البيت الثاني من الجدول الثاني وكان جدول الوجدانيات اثنين ، ثم الجدول الأول والثالث وضعف الثاني ، فرتبته في البيت الثالث منه فكان من جدول الوجدانيات أربعة ، ثم جعلت البيت الثاني أصلا وجمعت منه ذلك الجمع ونقلته إلى البيت الثالث ذلك النقل واستمر تدبيرك هذا في عدة أبيات ولكن أربعة في الطول عرض من ذلك أولا إن كان نسبة كل ثلاثة أعداد في صف واحد

(٧) المثل : مرتبة في (ب) - ثم المثل والأربعة الأخماس وكذلك : ساقطة في سا .

(٩) وثانية : وتاسعة (سا) وهو خطأ .

(١٤) أمكن أن ينشأ : أن ينسب (سا) .

(١٥) أفراد : آحاد (ب) .

(١٧-١٨) فأثبتته في البيت الأول من كل جدول في العرض على أنه أول ثم جمعت الأول :

ساقطة في (سا) .

٤	٢	١
٨	٤	٢
١٢	٦	٣
١٦	٨	٤

١	١	١	١
٢	٢	٢	٢
٣	٣	٣	٣
٤	٤	٤	٤

- نسبة متصلة ، ونشأ منه من النسب المطلوبة أولا نسب الأضعاف ، فتجد ما في البيت الثاني على نسبة المثلين وما في البيت الثالث على نسبة الثلاثة أضعاف وما في البيت الرابع على نسبة الأربع أضعاف ، وليستمر ذلك إلى غير النهاية ، وعرض إن كان عدد ما في البيت الثاني على نسبة من السطر الثاني على نسبة الضعف مما في البيت الأول ، وعدد ما في البيت الثالث منه على نسبة الزائد نصفاً لما في البيت الثاني ، وما في البيت الرابع على نسبة الزائد ثلثاً لما في البيت الثالث وكذلك ، وما في البيت الثاني من السطر الثالث على نسبة أربعة أضعاف لما في البيت الأول ، وما في البيت الثالث على نسبة مثلين وربع لما في البيت الثاني ، وما في البيت الرابع على نسبة مثل وسبعة اتساع لما في البيت الثالث ، ولم يكن لهذا نظام : فإن أحببنا أن ندبر لتصور النسب الأخرى عرضاً تصورنا للنسب الأضعاف ، عكسنا السطر الثاني طولاً حتى وقع الثالث في الأول والأول في الثالث ، وبقي الوسط على حاله ، فإذا أخذنا نجتمع الجمع المذكور من هذا الموضع ، نأخذ الأول فنقله أولاً في السطر الثالث فيكون أربعة . ثم تجمع الأول والثاني ونقله إلى السطر الثالث فيكون ستة ، ثم نجتمع الأول وهو أربعة والثالث وهو واحد والضعف الثاني وهو أربعة ، ونقله إلى البيت الثالث فيكون تسعة وتتوالى أعداد السطر على نسبة الزائد نصفاً ، وقد تولد من نسبة الضعف وسميها جميعاً الاثنين . فإن عملت هذا العمل بالسطر العرضي الذي لنسبة ثلاثة الأضعاف ، أخرج لك أعداداً ثلاثة على نسبة الزائد ثلثاً ، فإن البيت سمي كليهما . وكذلك الحال في الجدول الرابع فإنه يخرج نسب الزائد ربعاً . فإن قلبت جدول وضع أعداد

(٩) لما في البيت الثالث : الثالث ساقطة في (د) .

الزائد نصفاً ، ثم فعلت به الفعل المذكور تولد لك من الزائد جزءا الزائد جزئين ، ومن الزائد ثلثا الزائد ثلاثة أجزاء وعلى هذا النسق فإن لم تقلب وضع أعداد الزائد نصفاً تولد نسبة الضعف والنصف ، ومن الزائد ثلثا نسبة الضعف والثلث . وإذا قلبت أعداد الزائد أجزاء ودبرت التدبير المعلوم ، وحفظته على حاله مرة أخرى ودبرت التدبير المعلوم خرج لك سائر النسب ، ولا تزال تخرج لك بعضها من بعض إلى غير النهاية حتى تشاهد نسق جميع ذلك من نسبة المساواة ، ولك

٦٤	٢٤	٩
٢٥	١٥	٩
٩	٦	٤
٤	٢	١
١	١	١

أن تعكس فتجد سائر النسب كلها يرجع إلى نسبة المساواة ، مثاله أنك إذا وضعت أعدادا ثلاثة على نسبة متوالية فحفظت الأصغر لحاله ثم حذفته من الأوسط وجعلت ما بقى حداً أوسط ، ثم أقيمت من الأكبر مثل الأصغر ومثل ضعف الباقي من الأوسط ، وجعلت الباقي حداً ثالثاً ، وجدت نسبة متصلة ، ثم تفعل بهذه الأعداد والحدود ذلك الفعل ، فتخرج لك نسبة أخرى ، وكذلك حتى تؤدبك إلى نسبة المساواة ، مثاله لتكن الأعداد أولاً على نسبة مثلين وثلثين مثل تسعة وأربعة وعشرين وأربعة وستين فاحفظ تسعا ، وأسقطه من أربعة وعشرين ، واجعل ما يبقى وهو خمسة عشر حداً ثانياً ، فخذ ضعفه مع تسعة وأسقطهما من أربعة وستين يبقى لك خمسة وعشرين فاجعله ثالثاً ، يخرج لك أعداد متوالية على نسبة الزائد ثلثين . ثم اصنع هذا الصنع بما عندك يخرج لك تسعة وستة وأربعة تخرج لك أعداد متوالية على نسب الزائد نصفاً ، ثم اصنع هذا الصنع بهذه الأعداد تخرج لك أربعة اثنان واحد ، وذلك على نسبة الضعف ، ثم إذا صنعت هذا الصنع خرج لك واحد وواحد ، وواحد وعاد إلى نسبة المساواة ، كذا الحال إن حلت نسبة الثلاثة

(١) تولد : راقطة في (د) . الزائد أجزاء : الزائد جزءاً : ب .

(١٤) حداً أوسط : حد الأوسط (ما) - الباقي : الثاني (ما) .

(١٩) حداً ثانياً : جداً ثالثاً .

أضعاف والأربعة الأضعاف وسائر النسب التي لم نذكر تحليلها بالعكس وعاد إلى نسبة المساواة من الطريق الذي منه ركبت .

- لننتقل الآن إلى تأليف نسبة في الأعداد من نسبتين : ونقدم لذلك مقدمة جامعة تكفي مؤونة امتحان الحال في نسبة وهو أن كل مثال جزئي يؤدي لتأليف نسبة في الأعداد من نسبتين ، فقد وجدت النسب في ذلك الجزء على صفة مايدلك على كل نافذ في كل أعداد تكون على تلك النسب ، لتكن أ ب مثلاً أربعة ولتكن أ ح اثنان ولتكن أ د ثلاثة فيكون ل أ ب إلى أ د نسبة وهي نسبة الزائد ثلثا وتكون ل د أ إلى ج أ نسبة وهي نسبة الزائد نصفاً ، ول أ ب إلى أ ح نسبة وهي نسبة الضعف ، وهي مؤلفة لامحالة من هاتين النسبتين . فأقول إن كل نسبة للزائد نصفاً تضاف إليها نسبة الزائد ثلثا فيكون المجتمع مااجتمع هاهنا بعينه ، وإن كل نسبة الزائد ثلثا تضاف إليها نسبة الزائد نصفاً يكون المجتمع مااجتمع هاهنا وكل نسبة الضعف ، فيحتصل أن يقسم بهاتين النسبتين وفصل إليهما ، وإلا فالتكن ه ز : ه ح نسبة الزائد نصفاً ، ونسبة ه ح : ه و نسبة الزائد ثلثا فأقول إن نسبة ه ز ه و نسبة الضعف ، فإنك تعلم أن بالتفضيل نسبة بد ز ح إلى د أ ه ز واحدة ، وبالتفضيل نسبة و اه ز إلى ح د ز ج واحدة ، فبالمساواة نسبة بد ز ح مثل نسبة ه د ز ح ، فتكون نسبة جميع ب ح إلى ج د وجميع ه ز إلى و ز واحدة ، ولكن نسبة أ ح إلى أ د مثل نسبة ه ح إلى ه ز ، فبالتفضيل تكون نسبة د ج و ا مثل ح ز ز ه ، وبالمساواة نسبة ب ح : ح أ كنسبة و ز ، وه ، وبالتركيب نسبة أ ب أ ج هي نسبة ه ز ه و . وكذلك إذا كان الموضوع النسبة المركبة ، فإنه إذا كان في هذا الجزء بالنسب كما كان ، ثم أوردنا أي عدد من كان ، ولتكن ه ز ه و وكان على نسبة الضعف ، فنقول إن نسبة الزائد نصفاً على ه ز يقع بين ز و و ، وإلا فليقع خارجاً مثل ز ط . فإذا أضفت إليهما النسبة الأخرى مثل ط ي عادت النسبة المركبة الأولى ، فكان حينئذ

(٧) الزائد ثلثا : الزائد ثلثا (سا) .

(٨) و ل ا ب إلى ا ج نسبة : ساقطة في (سا) .

(١٤) نسبة ه ز ه و : نسبة ه ز ه ح (ب) - ز ح : و ح - (د) .

(١٥) و اه ز : و اه ز (ب) - و و ز ح : و و : و ح (سا) .

(١٦) ه و ، ز ح : و ح ح و (ب) - ب ح إلى ح د : ب ح إلى و ح (ب) .

(١٧) و ا ل ا ح مثل ه ح إلى ه ز : و و ح ح مثل نسبة ح و و ه - (ب) .

(١٨) كنسبة : ساقطة من (د) .

(١٩) ه ز ه و : ه و ز ح (ب) .

نسبة ط ي ه ز مثل نسبة ه و ه ز ، على ما رتبنا، وكان ماهو أعظم من ه و مثل ه ز ،
 فإذا يقع داخلا مثل ج ، فنقول إن نسبة ه و ه ج هي النسبة الأخرى وإلا فلتقع
 ل ه ح مع ه ط أو مع ه ك ولفرض المحال المذكور. ولا تحسب أنا آوردنا برهانا جزئيا
 لذكرنا نسبتى النصف والثلث ونسبة الضعف، بل نحب أن تعلم أن هذا برهان كلى ،
 وإنما هو سبيلنا للتفهم.. وإلا فلك أن تقول إن عددى أ ب ج عددان جزريان وبينهما
 نسبة ما وقد ألفت فى هذا المثال من نسبتى أ ب أ د ، أ د أ ج أى نسبة كانت بأن
 وقع عدد بينهما أنقص من أحدهما وأزيد من الآخر ، ثم يأتى البرهان على الوجه
 الكلى من غير إشارة إلى تعيين النسبة. فهذا البيان يكفى مؤونة التكلف فى إقامة
 البرهان على تأليف نسبة من نسبتين فى الأعداد ، وإذا وجدنا الأمثلة نخرج ذينك
 النسبتين فى تعليمنا الموسيقى بعد هذا الفن ، لكننا نتكلف بيانات خاصة لنسب ماهى
 كالرؤوس لسائر النسب ، من ذلك أما نقول إن نسبة الضعف ونسبة الزائد نصفها
 يتألف عنها نسبة الثلاثة الأمثال، فلتكن أ ح ضعف أ ب ، ولتكن أ د مثل ونصف أ ج ،
 أقول إن أ د ثلاثة أمثال أ ب ؛ برهان ذلك أن أ ح ضعف أ ب ف ب ح مثل أ ب ،
 فهو نصف أ ح لكن ح د نصف أ ح ف أ ب ، ب ح ، ح د يساوى بعضها بعضا ،
 فيكون جميع أ د ثلاثة أمثال أ ب ، فإن كان ح د ثلث أ ح ف أ د ضعف وثلث أ ب ،
 فلنقسم أ ح أثلاثا على ه ، ز فيكون أ ه مثل ج د وهو ثلث أ ح الذى هو ضعف أ ب ،
 فنصف أ ه ثلث أ ب ف أ ه ثلث أ ب ف أ د مثل ضعف أ ب أعنى أ ح ومثل ثلثه أعنى
 ج د ، فإن كان نسبة أ ج أ ب نسبة الزائد نصفها ونسبة أ د أ ج نسبة الزائد ثلثا فنسبة أ د
 أ ب الضعف ، لنقسم أ ب نصفين على ه فيكون أ ه ب ح د أ ه مثل ب ، ح ويكون
 أقسام أ ه ه ب ب ح متساوية وهى ثلاثة و د ج مثل أ ح ثلاثة أقسام أ ج فالأقسام
 الأربعة متساوية فجملة ب د مثل جملة أ ب وزيادة أ ح على أ ب بالمثل ، فإن كانت
 نسبة أ ح أ ب نسبة الزائد ثلثا ونسبة أ د أ ح نسبة الزائد ثمنا ، فإن نسبة ا د ا ب نسبة
 الزائد نصفها .

فلنقسم ا ب أثلاثا على ز ، ه فيكون أقسام ا ز ز ه ه ب ب ح متساوية وهى
 أربعة ، ونصف كل واحد منها هو ثمن ا ج وهو مساو ل ح د ليكون ب د ثلاثة
 أمثال ح د : ا ب ستة أمثال ح د ويكون ب د : د ح ، وهو نسبة مثل ونصف ونسبة

(٩) فى الأعداد وإذا وجدنا الأمثلة نخرج ذينك النسبتين : ساقطة نى (ما) .

(١١) الزائد نصفا : الزائد جزءا (ب) .

- بد د ح هي نسبة ا ب ب ح، فإذا بدأنا كانت نسبة بد ا ب نسبة د ج ج ب، فبالتركيب
- ا د ا ب هي نسبة ب د ب ح وذلك نسبة المثل والنصف، فان كانت نسبة ا ح ا ب
- نسبة مثل وربع، ونسبة ا د ا ج نسبة مثل وخمس فإن نسبة ا د ا ب نسبة مثل ونصف،
- وذلك لأن ا ب إذا انقسم أرباعاً كان كل قسم مثل ب ج وكانت أقساماً
- خمساً متساوية ويكون ب د مثل نصف ا ب فإن كانت نسبة ا ح ا ب نسبة مثل
- وخمس، ونسبة ا د ا ح نسبة مثل وسدس، فإن نسبة ا د ا ب نسبة مثل وخمسين.
- ونبين كل ذلك بأن نقسم ا ب أخماساً ونعمل ما عملنا، ونبين لك من هذا أن النسبة
- المؤلفة من مثل وسدس ومثل وسبع هي نسبة مثل وثلاث، والمؤلفة من مثل وسبع
- ومثل وثمان هي نسبة مثل وسبعين، والمؤلفة من مثل وثمان ومثل وتسع نسبة مثل
- وربع، والمؤلفة من نسبة مثل وتسع ومثل وعشر نسبة مثل وتسعين، والمؤلفة من
- نسبة مثل وعشر ومثل وجزء من أحد عشر نسبته مثل وخمس، والمؤلفة من نسبة
- مثل وجزء من أربعة عشر ومثل وجزء من خمسة عشر نسبة مثل وسبع، وكذلك
- على الولاء. وإذا كان ا ح ا ب على نسبة مثل وجزء من خمسة عشر و ا د ا ح على
- نسبة الزائد ربعا، فإن نسبة ا د ا ب مثل وثلاث، ذلك لأنك إذا قسمت ا ب خمسة عشر
- قسماً كان جميع أحسنة عشر قسماً و ح د ربع ذلك، فهو أربعة أقسام، فجميع ب د
- خمس أقسام و ا ب خمسة عشر قسماً وجميع ا د عشرون قسماً، و ف ب د ثلاث
- ا ب، ومثل هذا التدبير يبين أنه إذا كان ا ح ا ب على نسبة الزائد تسعاً و ا د ا ج
- على نسبة الزائد خمسا، كان نسبة ا د ا ب على نسبة الزائد ثلاثاً وأنت يمكنك
- إذا ساكت هذه السبيل أن تبرهن على سائر ما في الموسيقى من التأليف على أن البيان
- المقدم يكفيك تكلف المؤونة في ذلك كله.

تمت المقالة الثانية من الأرثماطيقى والحمد لله رب العالمين

وصلى الله على محمد

(١) فبالتركيب ا د ا ب هي نسبة د ح ح : ساقطة في (ب).

(٨) مثل وسدس : مثل وثلاث (سا)، (ب).

(١٤) الزائد ربعا : الزائد جزءان (ب).

(١٨) ا د ا ب : ا ب ا د (ب).

(١٩) سائر : تباين (ب).

المقالة الثالثة

أحوال لعدو من حيث كيفية
تأليفه من لوحه انيات

(أحوال العدد من حيث كيفية تأليفه من الوحدات)

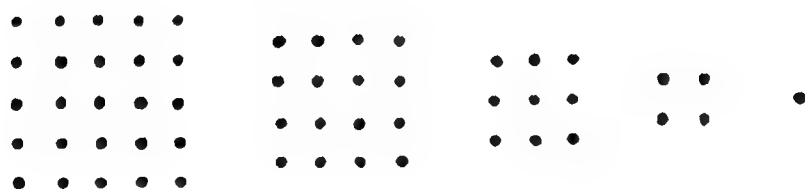
- قد أشرنا لك إلى أحوال العدد من حيث كميته في نفسه ، وأشرنا لك إلى أحوال من أحوال العدد من حيث إضافته إلى غيره ، ونحن نشير لك إلى أحوال العدد من حيث له كيفية تأليف من الوحدات لمشايتها الأشكال المقدارية .
- قد شبهت هيئات الأعداد في تأليفها بالمقادير ، فقبل أعداد خطوطية وأعداد سطحية ومسطحة وأعداد جسمية ومجسمة . فالأعداد الخطوطية هي التي تبتدىء من الواحد وتستمر على نهجها ، وأول عدد خطي هو الاثنان ثم الثلاثة . وكذا . وأما المسطحة فهي التي يمكن أن يؤلف بعضها إلى بعض تأليفا يحاكي بعض السطوح المشكلة والمجسمة ، فهي التي يمكن أن يؤلف بعضها إلى بعض تأليفا يحاكي بعض المقادير المجسمة ، وأول المسطحة هي الأعداد المثلثة ، وهي الأعداد التي إذا نظمت أحدهما نظاما ما ، حاكى شكلا تحيط به ثلاثة أضلاع ، وأولها ثلاثة وصورتها .: هـ كذا ، ثم الستة وصورتها تحدث من إضافة خط عددي أزيد بواحد من الخط العددي الذي هو كما رأيت أضيف إلى الواحد ، فتولد المثلث الأول وهو الاثنان فيكون ثلاثة . ونكون الصورة هكذا .: .
- وكذلك كلما أضفت إلى ذلك خطا عددا ما على نظام الأعداد المتتالية ، حدث مثلث أكبر ، مثل إنك إذا أضفت إلى ذلك خطا عدديا من أربع وحدات كان شكل مثلث آخر على هذه الصورة .: . فأول المثلثات ثلاثة وضلعه اثنان ، والمثلث الثاني ستة وضلعه ثلاثة ، والمثلث الثالث عشرة وضلعه أربعة ، والمثلث الرابع خمسة عشر وضلعه خمسة . وكل مثلث يزيد على الذي يليه تحته بضلع

(١٣) ثم الستة وتكون الصورة هكذا : ماقطة في (ب) .

(١٤) كلما أضفت : كلما زيد (سا) .

نفسه ، وتتفاوت أضلاعها على ترتيب الأعداد المتتالية من الواحد مع الواحد ، فأى عدد اجتمع لك من ذلك فهو مثلث ، وكل مثلث فضله يزد على مرتبته بواحد . فإن قيل لك ما ضلع المثلث العاشر من أول الأعداد المثلثة ، فقل أحد عشر ؛ فإن أخذت الواحد في جملة المثلثات كان عدد الضلع وعدد المرتبة واحدا ، ولكن الواحد وإن كان لك أن تقول إنه مربع أو مكعب بالقوة ، فليس مثلثا ولا مخمصا ولا شيئا من ذلك ، لا بالقوة ولا بالفعل ، إلا باشتراك الاسم ، ولا تلتفت إلى ما يقولون ، وكل مثلث فإنه نصف مضروب مرتبته في الأزيد منه بواحد حتى لو قيل لك ما عدد المثلث الخامس أخذت خمسة وضربته في أزيد منه بواحد ، فكان ثلاثين فأخذت نصفه وهو خمسة عشر وهو المثلث الخامس .

١٠ وكل ضلع مثلث فهو أقل عددين متتالين بضرب أحدهما في الآخر ، فيكون منه ضعف مثله ، حتى لو قيل ما ضلع خمسة عشر من المثلثات ، فإننا نضعفه فيكون ثلاثين ، فيطلب عددين متتالين مسطحهما ثلاثون فنجده خمسة وستة ، فنقول إن ضلعه خمسة . وبعد الأعداد المثلثة الأعداد المربعة ، وهى التى عرفتها ، فهى تحدث من خطوط عددية منساوية ، عددها عدد ما فى الواحد من الآحاد ، وضلوعها على ترتيب الأعداد مبتدئة من الواحد ، مثل الواحد فإنه مربع الواحد والأربعة فإنه مربع الاثنين والتسعة فانه مربع الثلاثة والستة عشر فإنه مربع الأربعة والخمسة والعشرون مربع



٢٠ الخمسة على هذه الصورة وإنشاؤها من جميع الأفراد المتوالية مع الواحد ، مثل الثلاثة والواحد فهو أربعة وهو أول عدد مربع ، ثم الواحد والثلاثة والخمسة وهو تسعة وهو العدد المربع الثانى ، ثم الواحد والثلاثة والخمسة والسبعة وهو ستة عشر وهو العدد المربع الثالث ، ثم الواحد والثلاثة والخمسة والسبعة والتسعة وذلك خمسة وعشرون وهو العدد المربع الرابع .

(١٠) وكل ضلع : وكل ضعف (سا) .

(١٥) فإنه مربع الواحد . والأربعة فإنه : ساقطة فى (سا) .

(١٩) ثم الواحد والثلاثة والخمسة وهو تسعة وهو العدد المربع الثانى : ساقطة فى (سا) ، (ب) .

(٢١) المربع الثالث : المربع الثانى (سا) .

ومن خواص المربعات أنك إذا جمعتها من مربع الواحد كان مجموعها أكبر من مربع الأخير بما قبلها من المربعات ، مثاله أن مجموع مربعي الواحد والاثنين يزيد على مربع الاثنين بمربع الواحد ، ومربع الواحد والاثنين والثلاثة يزيد على مربع الثلاثة بمجموع مربعي الواحد والاثنين ، وكذلك مع الواحد والاثنين والثلاثة والأربعة يزيد على مربع الأربعة . لمجموع مربعات الواحد والاثنين والثلاثة .

- وقد استخدموا لإنشاء المربعات طريقا يسمونه المرقص ، وهو أنك إذا ابتدأت من الواحد، فجمعت ما شئت من المراتب ثم عطفت فتزلت جامعا، فما كان مجموع ذلك فهو مربع ، مثل أن تصعد من الواحد إلى الاثنين فيكون ثلاثة ، ثم تجمع إلى الواحد فيكون أربعة وهي مربع أول ، ثم إن جمعت الواحد والاثنين والثلاثة، فأضفت إليه الاثنين ثم الواحد كان تسعة وهو مربع ثان ، فإن صعدت من الواحد والاثنين والثلاثة والأربعة جامعا . ثم نزلت فجمعت الثلاثة والاثنين والواحد كان جميع ذلك ستة عشر ، وهو المربع الثالث من المربعات العددية . وتحصيل هذه الطريقة أن مجموع كل أعداد متوالية مع مجموع ما ينقص منه بالمرتبة الأخيرة ، فهو مربع أيضا ضعف مجموع كل أعداد متوالية إلا العدد الأخير فهو مربع ، وكل مثلثين متوالين يجمعان من الواحد والثلاثة والثلاثة والستة فهو مربع ، وهذا أيضا إنشاء المربعات ، فيكون كل مربع من ماث في درجته ومثلث أنقص من درجته بواحد . وكل مربعين يضرب ضلع أحدهما في الآخر بضعف ويجمع إلى المربعين ، فالجميع مربع ، مثل مضروب اثنين في ثلاثة إذا جمع ضعفه مع أربعة وتسعة فكان خمسة وعشرين . وكل مربع يزداد عليه جزآن متباعدان كان وإلى مثله ومثل ربه أو ثلاثة أمثاله ، أو نقص منه ثلاثة أرباعه ، فما يحصل فهو مربع ، ولا مربع نصفه أو ضعفه مربع ، ولا تجمع المربعات المتتالية مبتدئة من الواحد مربعا ألبة ، وكل مربع فلما أن يكون له ثلث صحيح : واعلم أن آحاد العدد المجذور لا تخلو إما أن يكون واحدا أو أربعة أو خمسة

(٣) بمربع الواحد : بواحد (ب) .

(٦) وقد استخدموا : وقد استخرجوا (د) .

(٧) فتزلت : فتركت (سا) .

(٩) مربع أول : مربع أقل (سا) .

(١٨) مثل : مثل عدد (سا) .

(١٩) ساعدان : ساعدان (سا) - متباعدان (ب) .

أو ستة أو تسعة ، فإن كان واحدا فأحاده ضلعه إما تسعة وإما واحد ، وإن كان أربعة
ثمانية أو اثنان ، وإن كان خمسة فخمسة ، وإن كان ستة فستة أو أربعة .
وإن كان تسعة فثلاثة أو سبعة . وامتتحان المربعات في الطريق الهندي فلا يخلو إما أن
يكون واحدا أو أربعة أو سبعة أو تسعة ، فللواحد واحد أو ثمانية ، وللأربعة
اثنان أو سبعة ، وللسبعة أربعة أو خمسة ، وإن كان تسعة فثلاثة أو ستة أو تسعة .

ويتلو المربعات في الأعداد الأعداد الخمسة ، وأولها الخمسة فلإنها تؤلف على هذه
الصورة . . . وهو أول الخمسات وضلعه اثنان ، والخمسة الثاني وهو الذي ضلعه العدد

الثاني وهو ثلاثة ، ويكون الخمس المجتمع منه اثني عشر على هذه الصورة

والعدد الثالث وهو أربعة والخمسة المجتمع منه هو الاثنان والعشرون ، والرابع وهو خمسة

والخمسة المجتمع منه خمسة وثلاثون ، والخامس أحد وخمسون ، والسادس سبعون .

وترتيب أضلاعها على ترتيب الأعداد المتوالية ، وإنشاؤها من جميع الأعداد المتفاضلة ،

ثلاثة ثلاثة . مبتدأ من الواحد مثل أعداد ١ ، ٤ ، ٧ ، ١٠ ، ١٣ ، ١٦ ، ١٩ . فالواحد مع

الأربعة خمسة وهو أول خمس ، والواحد مع الأربعة والسبعة اثني عشر وهو الخمس

الثاني ، والواحد مع الأربعة والسبعة والعشرة اثنان وعشرون وذلك هو الخمس

الثالث . وقد تنشأ من جميع المربعات كل مع المثلث الذي دونه في المرتبة مثل المربع

الثاني مع المثلث الأول . فيكون اثني عشر ، ولكل واحد منها خاصية مثل الخاصية

الآخيرة المذكورة للمخمسات . لكن المسلس يدل على نصف ضلع وضلع والزيادة

بتضعيف ضلع ضلع . وللمسبع يدل ذلك ضلع ونصف وعليه تجرى الزيادة ، وفي

المثلث يدل ذلك ضلعان ضلعان . وقد تؤلف هذه كلها من المثلثات ، فكما أن المربع

يتركب من مثلثين ، وكذلك الخمس من ثلاث ، والسادس من أربع ، والمسبع من

خمس ، على نسق يشابه نسق تأليف المربعات ، فيكون مثلا الخمس الثاني من مثلثين ،

كل المثلث الأول مرتين ، والثالث المثلث الثاني ، والخمسة الثالث من الثاني مرتين والمثلث

الثالث ، وكل مسدس مثلث ولا ينعكس . وكل مثلث عدده زوج فلا شركة بينه وبين

المسدس ، وإذا أردت أن تجد المثلث من المسدس فتحدف الواحد من ضعف عد

(٩) اثنان عشر (د) ، ٢ وهو خطأ .

(٩) : : : : : في ما والظاهر أن الصواب : : : : :

(١٠) وهو خمسة سبعون : ساقطة في (د) وبدلها والخمس والخامس والسبعون .

(٢٢) مرتين الأول ساقطة - والمثلث الثالث ساقطة .

المسدس ، وعكسه أن يزداد واحد على عدد المثلث ويؤخذ نصفه ، وكل عدد خمس فإنه ونصف مايجتمع من ضرب عدد أنقص من مرتبته واحد في التفاضل بين الأعداد التي تنشأ منه ، وهو ثلاثة مزيدا عليه ما بين عددين من ذلك وهو اثنان ، مضروباً في عدد مرتبته من الخمسات العددية ، مثاله إذا أردت أن تعلم الخمس الرابع ضربت ثلاثة وكان تسعة ، وزدت عليه اثنين فكان أحد عشر ضربته في أربعة وكان أربعة وأربعين . أخذت نصفه فكان اثنين وعشرين هو الخمس الرابع ، وأيضاً فإن كل خمس فإنه مثل مضروب عدد مرتبته محسوباً من الواحد في نفسه مزيداً عليه نصف ضلعه بمرار في الخمسات العددية ، مثاله في المسألة المذكورة بضرب أربعة في أربعة لأنه في المرتبة الرابعة من الواحد فيكون ستة عشر ، وتزيد عليه نصف ضلعه وهو اثنان ثلاث مرات فيكون اثنين وعشرين .

- ١٠ وبعد الخمسات المسدسات ، وتتألف من جميع الأعداد المتفاضلة بأربعة أربعة على قياس ما قبل في الخمسات ، ثم المسبعات وتتألف من جمع الأعداد المتفاضلة بخمسة خمسة ، ثم المثمنات وتتألف من جميع الأعداد المتفاضلة بستة ستة . ونقول إن كل سطح بعد المربع إذا جمع مع المثلث حدث السطح الذي يلي ذلك السطح في عدد الضلوع ، مثل المثلث الأول وهو ثلاثة إذا جمع مع المربع الثاني كان خمسا ، وإن جمع مع الخمس الثاني وهو اثني عشر كان مسدسا وهو الخمسة عشر ، وعلى هذا الترتيب : وفضل كل سطح على الذي قبله مثلث ، وقد اتفق ولا ينعكس . وكل عدد تام فهو مسدس أو مثلث ، وسيكون من هذا سبيل يتوصل به إلى استخراج ترتيب الأعداد التامة أيضاً ، فإذا قيل لك العدد التام الأول من أي المسدسات أو المثلثات هو ، فانظر إلى القانون الذي عرفته في هذا الوجه خاصة فتجد أول زوج يعتبر فيه القانون المعلوم هو أربعة ، فيستخرج على ما علمت وتنصف أربعة فيكون اثنين فقل هو المسدس الثاني ، ويلى الأربعة ثمانية وتجد السبعة كذا أولاً فيصلح لمطلوبك فينصف الثمانية فيكون أربعة فقل هو المسدس الرابع والمثلث السابع ، يلي الثمانية ستة عشر فإن نقصت منه واحداً بقي مركب فلا يصلح لعملك ويلى الستة عشر اثنين وثلاثين فإن نقصت منه واحداً بقي عدد أول فيصلح لعملك فخذ نصفه وهو ستة عشر فقل المسدس السادس عشر والمثلث الحادى والثلاثون وعلى هذا القياس .

ولنتكلم الآن في الأعداد المجسمة فأولها المخروطات وتعرف بالنارية ، وهي التي
تبتدى من قاعدة متسعة ثم لايزال ينمو حتى يبلغ طرفا حادا تحده الوحدة ، فأولها التي
قاعدته مثلثة وأول ذلك الأربعة فهي أول عدد ، وهو خطى وسطحى ومجسم ويتألف
من تأليفات المثلثات على تواليها تركيبا للأنقص منها على الأزيد حتى ينتهى إلى الواحد ،
ثم التي قاعدتها أربعة ويتولد من تأليف المربعات على تلك الصفة وكذلك التي قاعدتها
خمسة والتي قاعدتها مسدسة : وكل عدد مسطح مركب منه يسمى قطعاً : والذي نقص
من جانبه الأولسمى كرسياً وإنشأؤه ، وأما الذى قاعدته مثلث فان يضاف إلى الوحدة
المثلث الأول ويكون أربعة فهو المخروط الأول ، ثم المثلث الثانى فيكون عشرة وهو
المخروط الثانى من هذا القبيل . وأما الذى قاعدته مربع فأولاه من الواحد والمربع الأول :
وثانيه من الواحد والمربع الثانى ، والذي قاعدته خمس ومسدس وغير ذلك فعلى ذلك
القياس .

وأما أمر الزوايا والأضلاع وعددها ، فعلى قياس الأشكال العظيمة والمنشور ، وأيضاً
من الأشكال العادية المجسمة وهي من تضعيف المثلثات وإلصاق بعضها ببعض ،
فالسته أول منشور نشأ من المثلث الأول له ثلاثة أضلاع كل ضلع ذو أربعة ،
وضلعان كل ضلع مثلث ، لكن الأضلاع فى أعدادها . وأما الأشكال المجسمة
تحيط بها ستة سطوح فلا يخلو إما أن يكون طواها وعرضها وعمقها متساوية ،
فيكون مثل عشرة فى عشرة ثم فى عشرة ويسمى مكعباً ، وإما أن يكون قطران
منها متساويان وقطر مخالف وإذا كان القطر المخالف أصغر سمى لبناً ، وإذا كان
أكبر سمى عمودياً ، وإن كان مسطحه الأصغر دائراً سمى مستديراً مثل خمسة
فى خمسة ثم فى أكثر من خمسة . وإما إن كانت الثلاثة مختلفة فيسمى
أجنبياً وزنبوريا ومحصراً ، لأنه يأخذ من غلظ إلى دقة ، وربما سموه الشكل
المنبجى إذ كانت ملائجهم تبنى على تلك الصورة . مثال اللبى أربعة فى أربعة
ثم فى ثلاثة ، مثال العمودى أربعة فى أربعة ثم فى خمسة ، مثال الأجنبى ثلاثة
فى أربعة ثم فى خمسة أو فى ثمانية ، ومن عادتهم أن يسموا العدد الذى يرجع

(٣) بتأليف : يتولد (د) .

(٤) تركيباً : ساقطة (ما) .

(٦) وكل عدد مسطح : كل عدد مسطح (ما) .

(١٧) مثل عشرة فى عشرة : فى عشرة ساقطة فى (د) .

إذا ضرب في نفسه ثم ما اجتمع في نفسه وكذلك عدد دوائر ، مثل الخمسة والستة ، فإن الخمسة في نفسها خمسة وعشرون ثم في خمسة مائة وخمسة وعشرون ، والستة في نفسها ستة وثلاثون ثم في ستة مائتان وستة عشر ومن الناس من يسمي مسطحة دائرة ودوريا ، ومكعبة كرة وكريا ، والذي ينبغي أن يبحث عن حاله المكعب ، وقد علم منها جملة من كتاب الأصول .

- ومن خواص المكعب أن كعب كل عدد إذا ضرب في الذي يتلوه ثم في الذي قبله ثم زيد الذي قبله على ما اجتمع كان مساويا له ، فأما إنشاؤه فإن ترتب الأفراد المتوالية مبتدئة من الواحد ثم تجمع على حسب المرتبة ، فيتولد المكعبات على تواليها ، مثاله لترتيب واحد ثلاثة خمسة سبعة تسعة أحد عشر ثلاثة عشر ، فالواحد مكعب ، وبعده الثلاثة وهو في المرتبة الثانية ، فيجب أن يجمع مرتين ، فيجمع الثاني والخمسة وذلك ثمانية ويكون مكعبا ، وبعده السبعة وهو في المرتبة الرابعة ، فيجب أن يجمع ثلاث مرات فيكون سبعة تسعة أحد عشر فذلك سبعة وعشرون وهو المكعب الثاني . وعلى هذا النهج فإن أردت أن تعرف أول فرد تتركب منه المكعب المعلوم ، فخذ عدد مرتبة المكعب فإن كان الثالث فالعدد ثلاثة فاضربه في نفسه ، ثم خذ مرتبة المكعب فإن كان الثالث فالعدد من أول عدد المكعب فيكون ذلك أنقص من الأول بواحد ، ويكون مثال هذين في المكعب الثالث ، أما الأول فثلاثة وأما الثاني فاثنتان فانقص الثاني من مربع الأول كما نقص هاتين الاثنتان من تسعة ، فهو أول فرد منه تأليف المكعب الثالث وذلك هو سبعة ثم زدته عليها فيكون أحد عشرة وهو آخر فرد منه تركيبه فركب بينهما ومما بينهما . والأربعة والخمسة والستة والتسعة تعود في مكعباتها دائما أحادا فيكون ذلك دليلا على ٢٠ أحاد المكعب ، مثل أربعة في أربعة ثم في أربعة فيكون أربعة وستين ، والتسعة في التسعة ثم في التسعة ، وهو سبع مائة وتسعة وعشرون ، أما كعب الاثنتين فهو في الثمانية دائما ، وكعب الثانية فهو من الاثنتين دائما ، وكعب السبعة في الثلاثة وكعب الثلاثة في السبعة دائما ، ومضروب الكعب في الكعب ومقسومه عليه مكعب ، وضرب مربع علمدين في مربع عدد آخر نسبتها نسبة كعبين لمكعب ، والتفاوت بين المكعبين المتواليين هو مضروب أقل الكعبين ٢٥ في العدد الذي يتلوه ويزيد عليه بواحد ، ثم في ثلاثة ثم تزيد عليه واحدا ، وكل مكعب

(٦) كعب : ساقطة في (ب) .

(١٥، ١٤) فإن كان الثالث فالعدد : ساقطة في (د) .

(٢١) ثم في أربعة : ساقطة في (سا) وبعدها فتكون أربعة : أربعة ساقطة في (سا) .

سقط منه كعبه فيكون الباقي سلس صحيح ، وكل مكعب إلا واحد فبعده كعبه
إلا واحد وكل واحد وكل مكعب فإن نصفه وضعفه غير مكعب ، وكل مكعب
جمع إليه الواحد ومضروب المثلث الذى فى مرتبته فى ستة أبدا ، فهو الكعب الذى
يليه ، فيمكن أن ينشأ من هذه المكعبات .

• ومع خواص المكعبات أن امتحانها الذى على عمل الحساب الهندى يكون إما واحدا؟
وإما ثمانية وأما التسعة ، فإن كان واحدا فأحاد المضلع واحد أو أربعة أو سبعة ،
وإن كان ثمانية فثمانية أو اثنان أو خمسة ، وإن كان تسعة فتلاثة أو ستة أو سبعة
وقد تقسم المضلعات من العدد ، فيقال إن منها ماهو هوهوى الطول، ومنها ماهو غيرى
الطول ، ومنها ما هو متباين الطول وهو الذى الخلاف بين طوله وعرضه بما هو فوق
واحد . ومن عادة المتكلمين فى صناعة العدد أن يوردوا فى هذا الموضع وفيما يجرى
مجراه كلاما خارجا عن الصناعة ومع ذلك خارجا عن عادة البرهانين، وأشبه شىء
بقول الخطباء والشعراء ، فليهمجر ذلك ، واغبط عليه مستهلة فى تسميتهم الطول
بالغيرى الطول فيشبه أن يكون أول غيرية يقع بين العدد والعدد هو بواحد ، فيكون
هو أصل المخالفة ومبتدأه كما أنه أصل العدد نفسه ، فيكون الأعداد الغيرية الطول
هى المتفاوتة بواحد ، والسطوح الغيرية هى التى تحيط بها ضلعان غيريان ،
وإذا رسم جدول فرتب فيه الأفراد على تواليها مبتدئة من الواحد فى سطر
والأزواج على تواليها مبتدئة من الاثنين فى سطر يولد من جمع الأفراد
على ما علمته الأعداد المربعة ، وتولد من جمع الأزواج الأعداد الغيرية الطول
فيتولد من الفردية الهوهوية ومن الزوجية الغيرية على حسب الواحد ، ويبتدىء

١٩	١٧	١٥	١٣	١١	٩	٧	٥	٣	١
٢٠	١٨	١٦	١٤	١٢	١٠	٨	٦	٤	٢

الفياغوريون من هذا الموضع فى بيان لا محصول له . فإن رتبت المربعات كرة ثانية
فى سطر والغيريات الطول فى سطر ، ظهر من مجاورة السطرين أمور وخواص ،
فسن ذلك أنك بجداول الغيريات على نسبة الضعف من أول المربعات وهو الزائد
مثلا : والثانى عند الثانى على نسبة الزائد نصفا ، والثالث عند الثالث على نسبة

(٧) وإن كان تسعة : تسعة أو أربعة ما .

الزائد ثلثاً ، وكذلك كل على نسق الأعداد والمراتب فعلى أنه للرابع ربع وللخامس
خمس ، وتجد التفاضل على نسبة الأعداد الطبيعية ففضل المرتبة الأولى واحد وفضل
المرتبة الثانية اثنان ، وكذلك . فإن حذف الواحد وقوبل بين ما هو عدد جاءت النسبة

٣٦	٢٥	١٦	٩	٤	١
٤٤	٣٠	٢٠	١٢	٦	٢

- كذلك ، ولكن الزيادة من جانب كان منه النقصان ، فمكان الأربعة للاثنين على نسبة
الضعف ، والتسعة للسته على نسبة الزائد نصفاً ، والسته عشر للاثني عشر على نسبة
الزائد ثلثاً ، وكذلك كان التفاوت على نسبة الأعداد الطبيعية مبتدئة من الاثنين .
ثم إن رتب أول الغيريات بعد المربع الأول مبتدئاً من الواحد وثانيها بعد المربع
الثاني أدت هذه النسبة بعينها مؤلفة فكان نسبة الاثنين إلى الواحد كنسبة الأربعة
إلى الاثنين وهي نسبة الضعف مثناة ؛ وكانت نسبة الستة إلى الأربعة كنسبة التسعة
إلى الستة وهي نسبة الزائد نصفاً ، وقد بينت دائماً ، ويكون الطرفان من كل نسبة إذا جمع
مع ضعف الوسط مربعا ، ثم إن جمعت أعداد السطرين على نظامها . وابتدأت الأفراد
من الواحد تولد منها الأعداد المثلثة على نظامها ، وتجد كل مضلع إذا نقص منه
ضلعه تولد الغيرى الذى يجاوره من جانب النقصان ، وإذا زيدت عليه ضلعه تولد
الغيرى الذى يجاوره من جانب الزيادة ، وإذا تحرك ضلع الكعب عنه نقي
أضلاعه عنها ، وإذا أحدث مسطحا بين مربعين وحدث المربع الأول ، نأخذ منه
نسبة ، والمربع الثانى نسبة أخرى ولكن يرجعان إلى النسب المتوالية مبتدئة من
الضعف ، ثم المثل والنصف ، ثم المثل والثلث ، وكذلك قالوا ، فالفرد من تعطى عليه
الهوية ولذلك تتولد منها المربعات والمكعبات ويوجد فى مراتب الأفراد مربع ،
ولا يوجد فى مراتب الأزواج البتة .

تمت المقالة الثالثة من الأرثماطيقى بمحمد الله وعونه .

(٢) الأعداد والمراتب لعل : مثل (ب) ونجد : فكل (ب) .
الجدولان غير موجودين فى (د) ولكن فى ب يزيد ٢١ ٢٣ ٢٥ ٢٧
٢٢ ٢٤ ٢٦ ٢٨

(١٢) وقد طمت : وقد منتهت (سا) .

المقالة الرابعة المتواليات العشر

(التواليات العشر)

- وقد جرت العادة أن نذكر في هذا الموضع المناسبات وأصنافها وخواصها، ومن الناس من يخترع للمناسبات شروحا كثيرة يبلغ بها عشرين وجها، ومنهم من اقتصر على عشرة، وهو المنقول من القديم ومن غرضي أن اقتصر على تلك العشرة وعلى الاقتصار فيها، فليس تميل نفسي إلى إيراد جميع ما أوردوه وذكر جميع ما قالوه، فذلك مما لا محصل له، وأنت فيجب أن تعلم أن هذه المناسبات المعتبرة أكثر محصورها فيما بينها تفاوت، والأمور المتفاوتة التي يجري تفاوتها على نمط واحد، إما متصل مثل نسبة أ إلى ب، ومثل ب إلى ح، أما أن يكون متشابهة دائما ونمطها في كمية نفسها أو كميته عند غيرها، وهذا هو الأصل والمعتبر، وتشابه تفاوت الأعداد في كمية نفسها هي مثل أن يكون زيادة هذا على ذلك مساويا لزيادة الثالث على الرابع، مثل زيادة الستة على الأربعة والعشرة على الثمانية أو الأربعة على الاثنين، وهذه هي المناسبة العددية. ويشابه تفاوت الأعداد في كميته عند غيرها كمثل أن تكون كمية زيادة هذا التفاوت عندما يعاونه واحد، وهذا مثل حال الأربعة عند الاثنين في المعاونة هو مثل حال العشرة عند الخمسة وهذه هي المناسبة الهندسية، فهذان بالحقيقة أصلا، لكن لما اعتبر حال تفاوت الكمية المضافة في تفاوت الكمية العددية في المناسبة العددية وحال تفاوت الكمية المضافة وجدا مختلفين، فلا يوجد هناك اتفاق ألبتة، مثلاً لنضع نسبة هندسية مثل أربعة وستة وتسعة فإن الكمية المضافة متشابهة والكمية التي للعدد نفسه متشابهة فإن التفاوت في بعد أحدهما اثنان وفي الآخر ثلاثة، ولتوضع نسبة عددية مثل أربعة وستة وثمانية فيوجد تفاوت الكمية في نفسها متساوياً وتفاوت الكمية بالقياس غير متشابهة بل يكون ستة لأربعة زائداً بالنصف والثمانية للستة ليست زائدة بالنصف بل زائدة بالثلث، وتوجد النسبتان دائماً متواليتين لكن

(٣) شروحاً : (سا) - وجوها (ب) .

(٤: ٣) اقتصر على عشرة وهو المنقول من القديم ومن غرضي أن اقتصر على : ساقطة (ب) .

(٥) فذلك مما لا محصل له : ساقطة (ب) ب .

١ كبرهما بين العددين الأقلين وأصغرهما بين العددين الأكبرين ، فتنبه من هذه الأجزاء وهو أن نطلب أعدادا تأليفها يجعل النسبتين اللتين بينهما متواليتين ويجعل الكبرى والصغرى بين الأصغرين ، فوجدت مناسبة أخرى على هذه الصفة ، مثل مناسبة ما بين الستة والأربعة والثلاثة ، وسميت تأليفية لأن الانتفاع بمراعاة واسطة هذه المناسبة إنما يقع في صناعة التأليف وهو الموسيقى على ما سنعلمه في موضعه ، وقد يجوز أن تكون قد سميت تأليفية لأن نسبة الطرفين مؤلفة من نسبة الفصلين على ما نعلم ، ولزمتها خاصة أن نسبة فضل الأعظم على الأوسط إلى فضل الأوسط على الأصغر هي نسبة الطرف الأعظم إلى الأصغر ، مثل نسبة الاثنين وهو فضل الستة على الأربعة إلى الواحد الذي هو فضل الاثنين على الثلاثة ، ثم إنهم فطنوا من هذه الخاصية التي لزمّت هذه النسبة لاعتبار مناسبات فضول الحدود المناسبة ، فتدرجوا منها إلى مناسبات ووسائل أخرى إنما تقع من جهة تميم القسمة أو تكثيرها فلا جدوى لها أو لا كبير جدوى لها في العلوم :

فلنبتلئ بمناسبة مناسبة وواسطة واسطة ، ونقول فيها كلاما موجزا ، أما الواسطة الهندسية فلإنها تكون المجلور مضروب الطرفين ليكون جذر ما يجمع من الطرفين أحدهما في الآخر فأمر قد عرفته في موضع آخر وعرفت أنه إذا كان بدل الواسطة واسطتان فمضروب أحدهما في الآخر كمضروب الطرفين أحدهما في الآخر ، فهذا يدل على طلب الواسطة ، وعرفت في هذا البحث أن هذه المناسبات الهندسية تتصل ثلاثة ثلاثة في أدراج الغيريات المتتالية وفي المربعات المتتالية ، وقد علمت أيضا في مواضع أخرى أن كل مربعين يمكن أن يقع بينهما واسطة هندسية واحدة فقط ، وكل مكعبين يمكن أن يقع بينهما واسطتان هندسيتان ، فلا نحتاج إلى أن نستأنف لك تعليم هذه الأحوال . وأما المناسبة والواسطة العددية فلإنشاؤها من ترتيب الأعداد على تزايد واحد سواء كان بواحد أو بعشرة وهنالك نجدها متصلة بواسطة ومنفصلة بواسطتين وتعرف حال الواسطة عند الحاشية وسائر ذلك بما تقدم لك وعلمت الحال في تنال النسبة وموقع الصغرى والكبرى ، والذي نستفيد هاهنا طلب واسطتها ، وهو أن يوجد نصف مجموع الطرفين على ما علمت ، وخاصيتها هو أن الملى يكون من ضرب أحد الطرفين في الآخر أقل من مربع الأوسط بمربع الفصل مثل أن مضروب الاثنين

(١) من هذه الأجزاء : من هذا الأمر لأمر آخر (سا) ، (ب) .

(٩) هو فضل الاثنين على الثلاثة : هو فضل الثلاثة على الاثنين (سا) ، (ب) .

(١٥) فأمر قد عرفته في موضع آخر وعرفت : وقد عرفنا في موضع آخر (ب) .

في الستة أقل من مضروب الواسطة في نفسها وهو الأربعة بمضروب الفضل وهو
 الاثنان في نفسه . وأما المناسبة والواسطة التأليفية وعرفت مضاداتها للعديدية فيما يضاده فيه ،
 واستخراج واسطته بأن يضرب الاختلاف بين الأعظم والأصغر في الأصغر ونقسم
 على مجموعهما ونزيده على الأصغر فتخرج الواسطة مثل الاختلاف بين الستة والثلاثة ،
 وهو الثلاثة تضرب في الثلاثة فيكون تسعة فيقسم على مجموع الستة والثلاثة فنخرج
 واحد فنزيده على الثلاثة فيكون أربعة ٦ ، ٤ ، ٣ ، وإذا كان عندك الأوسط والأكبر
 فأردت أن تجد الأصغر نظرت إلى فضل ما بينهما كم هو من الأوسط بأن تقسم عليه
 الأوسط مرة أخرى ، فما خرج تنقصه من أوسط فما بقي فهو الأصغر ، وإن كان
 الأصغر والأوسط معلومين عندك فأردت الأكبر ، قسمت الأوسط على الفضل
 فما خرج نقصت منه واحدا ثم قسمت عليه فما خرج زدته على الأوسط . ومن
 خواص هذه المناسبة أن مضروب مجموع الطرفين في الأوسط . مثل ضعف إحدى
 الحاشيتين في الأخرى ، وأيضا فإن مضروب واسطته في الأكبر مثل ضعف
 واسطته في الأصغر وضعف مضروب أحد الطرفين في الآخر .

وقد ظن قوم أن هذه النسبة إنما سميت تأليفية ، لأن فضولها ليست في الحدود
 وحدها ولا في التفاضل وحده بل بعض في ذا وبعض في ذلك ، فكأنه وقع في ذلك تأليف
 وهذا متكلف ، وقد قالوا ما هو أشد تكلفا من هذا . فأما المناسبات التي بعد هذه
 فمنها ثلاثة عرفت أولا ، ومنها أربعة عرفت ثانيا ، ومنهما مناسبات ليس من عزمنا
 أن نلتفت إليها . وهذه الأربع تعرف بالثلاثة والخامسة والسادسة ، وتسمى الرابعة المضادة
 لأنها تضاد التأليفية ، فلما جعلت بحيث يكون نسبة فضل الأوسط على الأصغر إلى
 فضل الأعظم على الأوسط ، كنسبة الأعظم إلى الأصغر مثل ٣ ، ٥ ، ستة ، واستخراجها
 بضرب الفضل بين الطرفين في الأصغر والقسمة على مجموعهما واسقاط ما خرج من
 الأعظم فهو الأوسط . وخاصيتها أن مضروب الأعظم في الأوسط ضعف مضروب
 الأصغر في الأوسط ، والمناسبة والواسطة الخامسة أن يكون الأوسط عند الأصغر مثل
 فضل تفاضل الأصغرين عند تفاضل الأعظمين وأعداده ٢ ، ٤ ، ٥ ، وكأنها تضاد بذلك

(١) وهو الأربعة : ساقطة في (د) .

(١٢) مضروب واسطته في الأكبر مثل ضعف واسطته في الأصغر وضعف مضروب أحد الطرفين
 في الآخر في الجزء الأول في المثال فقط ، والجزء الثاني خاص بطريقين قبل ذلك (المحقق) .

(١٣) الأصغر : الأكبر (سا) .

(٢٢) الأعظم \times الأوسط = ضعف مضروب الأصغر في الأوسط : هذا في المثال فقط (المحقق) .

الهندسية ، وطلب هذه الواسطة أن تزيد الأصغر على الأكبر ، وتقسم ما اجتمع قسمة يكون ضرب أحدهما في الآخر كضرب الباقي من الأعظم بعد طرح الأصغر منه في الأصغر ، وذلك سهل إن عرف النسبة فإن أمكن ذلك ، وإلا فالمسألة مستحيلة ، فما خرج ينقص الأصغر من أكبره وما بقي فهو الواسطة . ومن خاصيتها أن ضرب الأعظم في الأوسط ضعف ضرب الأعظم في الأصغر مزيدا عليه الأوسط ، ومن تلك أن واسطتها في المنسبة الضعفية مجذور دائما جذره الأصغر ، وأن الطرف الأعظم أصغر من مجموع الباقيين بواحد ، والسادسة أن يكون الأعظم عند الأوسط مثل فضل الأصغر عند فضل الأعظمين ، وهى أيضا تضاد بذلك الهندسية ، ومثاله ٦ ٤ ١ ، واستخراج الواسطة بأن تنقص الأصغر من الأعظم ويزاد عليه فينظر مبلغ الباقي فيضرب في الأعظم ، ثم ينظر كم يحتاج أن يزداد على الأعظم حتى يكون ضرب تلك الزيادة في جميع المجموع من الأصل والزيادة بين مثل المسطح الذى حفظ لمجموع الزيادتين هو الواسطة ، فان أمكن فالمسألة محال ، وأيضا فانك إذا نقصت وضربت أخذت مربع نصف مجموع الحاشيتين وزدته على المحفوظ وأخذت جذره ونقصت منه المضروب أولا في نفسه فما بقي تزيده على الأصغر . وقد وجد بها من الخواص أن المناسبة إذا كانت على نسبة المثل والجزء كان الواسطة مجدورا ، أو إذا أضيف إليها جذرها كان مجموعها الطرف الأعظم والطرف الأصغر أقل منه بجذره ، وأما الأربعة التى عرفت أخيرا فأولهما وهى السابعة أن تكون نسبة التفاضل بين الطرفين إلى التفاضل بين الأصغرين كنسبة الأعظم عند الأصغر ، مثاله ٩ ٨ ٦ ، واستخراج واسطتها بضرب الأصغر في الفضل بينه وبين الأعظم وقسمة المجموع على الأعظم وزيادة ما خرج على الأصغر ، فما بلغ فهو الواسطة ، والثامنة أن تكون نسبة الأعظم إلى الأصغر كنسبة تفاضل الطرفين إلى تفاضل الأعظمين ، مثاله ستة سبعة تسعة وهى عكس السابعة ، واستخراج واسطتها عكس استخراج تلك الواسطة ، وذلك بضربك الأصغر في الفضل بين الطرفين وبقسمة الخارج على الأعظم فما خرج تنقصه من الأعظم ، فما بقي فهو الواسطة ، والتاسعة أن يكون نسبة تفاضل الطرفين إلى تفاضل الأصغرين نسبة الواسطة إلى الأصغر مثل ٧ ٦ ٤ ، واستخراج واسطتها بأن ينقص الأصغر من الأكبر ويقسم الباقي قسمة تكون نسبة أحد القسمين إلى الآخر كنسبة الآخر إلى الأصغر ان أمكن ، فتسقط القسم الأول منهما من الأعظم ، فما بقي

(٦) الضعيفة : الضعيفة .

(٩) تنقص : تخرج (سا) - ٦ ٤ ١ : ٦ ٥ ٤ ١ (ب) :

(١٨) ٩ ٨ ٦ : ٧ ٦ ٤ أو ٩ ٨ ٢ (سا)

فهو الأوسط ، ولك أن تجمع مضروب الفضل في الأصغر إلى مربع نصف الأصغر وتأخذ جذره فزيد على نصف الأصغر ، وهذه المناسبة على نسبة المثل والجزء كان الأصغر مربعا أبدا . والمناسبة والواسطة العاشرة أن تكون نسبة تفاضل الطرفين إلى تفاضل الأعظمين مثل نسبة الواسطة عند الأصغر ومثاله ٢ ٣ ٥ ، واستخراج واسطته أن تأخذ فضل ما بين الطرفين مضروبا في الصغرى منقوصا من مربع نصف الكبرى فتأخذ جذر ذلك وزدته على نصف الصغرى فهذه هي الوسايط العشرة . والعديد منها لا يجتمع في طرفين مع الهندسية أبدا ، ولا مع السابعة والثامنة ، ولا مع التأليفية إلا أن يكون الأعظم ضعف الأصغر مثل الستة والثلاثة فتوجد بينهما الواسطتان معا ، ولا مع الرابعة إلا أن يكون الأعظم أيضا ضعف الأصغر ، والهندسية لا توجد مع التأليفية ولا مع الرابعة ولا مع السابعة ولا مع الثامنة ولا مع التاسعة ، إذا فرض لنا الثمانون والعشرون حدين كان ١٠ الخمسون بينهما واسطة عددية ، والأربعون واسطة هندسية ، واثنان وثلاثون واسطة تأليفية ، والثمانية والستون واسطة رابعة ، والخمسة والثلاثون واسطة سابعة ، والخمسة والستون واسطة ثامنة ، وقد خرجت الخامسة والسادسة والتاسعة والعاشرة ، فلنضع أول حدود المناسبة الخامسة وهي ٢ ٤ ٥ ، فاذا نقص من الأصغر واحد وزيد على الأعظم صار ١ ٤ ٦ وهي المناسبة السادسة ، وإذا زيد على كل حد اثنان حتى صار ٤ ٦ ٧ خرجت ١٦ المناسبة التاسعة ، وإذا نقص من المناسبة الخامسة واحد حتى صار ٢ ٣ ٥ خرجت المناسبة العاشرة .

فهذا ما نقوله في علم الارثماطيقى ، وقد تركنا أحوالا اعتبرنا ذكرها في هذا الموضع خارجة عن قانون الصناعة ، وقد بقي من علم الحساب ما يغني في الاستعمال والاستخراج ، وهو هو في العمل مثل الجبر والمقابلة والجمع والتفريق الهندي وما يجري مجراها ، والأولى في أمثال ذلك أن تذكر في الفروع فلنقتصر هنا على المبلغ المذكور ولنعده إلى علم الموسيقى .

تمت المقالة الرابعة من الارثماطيقى وتم الكتاب بحمد الله وحسن توفيقه .

(٥) نصف الصغرى : صوابه نصف الكبرى (المحقق) .

(١١) واثنان وثلاثون . ثلاثون ساقطة في (سا) ، (د) .

(١٦) المناسبة الخامسة : الخامسة ساقطة في (سا) ، (د) .

